This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

999
Gc-ES-

HARVARD UNIVERSITY

VE RI TAS

BERNHARD KUMMEL LIBRARY
OF THE
GEOLOGICAL SCIENCES

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY
12,668
GIFT OF
Commission für die Geologische
Landes-Untersuchung
and Bought

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Band III.

Mit 17 Tafeln.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Bericht der Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für die drei letzten Quartale des Jahres 1890	I—X
Bericht der Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen für das Jahr 1891	XI—XLVIII
Die Geologie des Kronthals i. E. und seiner Umgebung. Von J. VALENTIN. Mit Taf. I u. II. — 1890	1— 44
Ueber das Rothliegende der Vogesen. Von E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE. — 1890	45—103
Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Von A. ANDREAE. — 1890	105—122
Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus. Von B. FÖRSTER. — 1892. . . , ...	123—132
Neue Beobachtungen an den Seen der Hoch-Vogesen. Von L. VAN WERVEKE. Mit Taf. III u. IV. — 1892	133—138
Ueber das Pliocän des Unter-Elsass. Von L. VAN WERVEKE. — 1892	139—157
Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont. Von J. SCHWEITZER. Mit Taf. V—VII. — 1892	159—195
Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont. Von K. URBAN. — 1892.	196—198
Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Von B. FÖRSTER. Mit Taf. VIII—XVII. — 1892	199—309

Digitized by Google

3330
8.11
Digitized by Google

12,668

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft I.

Mit 2 lithographirten Tafeln und 12 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1890.

Preis des Heftes: Mark 2,40.

Digitized by Google

Veröffentlichungen

der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00

Digitized by Google

I

OCT 29 1892

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für die drei letzten Quartale* des Jahres 1890.

I. Veränderungen an der geologischen Landesanstalt, Personalien.

Gemäss Verordnung des Kaiserl. Statthalters vom 29. März 1890 stehen der geologischen Landes-Untersuchung vom 1. April ab ein Director und ein stellvertretender Director vor, und kommen die Vereinbarungen vom 12. Januar—8. Februar 1885, betreffend die Einrichtung der geologischen Landes-Untersuchung, und die darin festgesetzte Commission zum Wegfall. Gemäss derselben Verordnung haben die bei der geologischen Landes-Untersuchung etatsmässig angestellten Beamten die Amtsbezeichnung Landesgeologe zu führen.

Unter demselben Datum wurde durch den Kaiserl. Statthalter Herr Professor E. W. Benecke zum Director, Herr Professor H. Bücking zum stellvertretenden Director der geologischen Landes-Untersuchung berufen.

Herr Dr. E. Schumacher erhielt am 5. April 1890 seine etatsmässige Anstellung.

Herr Dr. Rüdemann wurde durch Verfügung vom 17. März 1890 für die Zeit vom 1. April bis 31. Dezember desselben Jahres mit den Geschäften eines Mitarbeiters bei der geologischen Landes-Untersuchung beauftragt. Durch Verfügung vom 11. Dezember 1890 wurde dieser Auftrag bis zum 30. Juni d. J. verlängert.

---

* Das 1. Quartal 1890 ist in dem vorjährigen Bericht einbegriffen.

Digitized by Google

II. Geologische und mineralogische Untersuchungen, Kartenaufnahmen, Gutachten.

Herr Professor E. W. Benecke beging das oberelsässische Grauwackengebirge und führte zusammen mit dem Vorstand der badischen geologischen Landesanstalt zur Vorbereitung des Anschlusses der beiderseitigen Karten eine Reihe von Orientirungstouren aus.

Herr Professor H. Bücking untersuchte das obere Breuschthal und fand dabei als das wichtigste Ergebniss, dass die auf der französischen Karte von de Billy (Blatt Épinal) in dem Granitgebiete Rothau-Hohwald eingezeichneten Grauwackeninseln vom Château-la-Roche und Forsthaus Rothlach in Wirklichkeit mit einander in Zusammenhang stehen und Theile eines schmalen langgestreckten Zuges von Grauwacken und Hornfelsen u. s. w. darstellen, welcher vom Forsthaus Sutt über Forsthaus Rothlach und Rathsamhausenstein, Hof Morel, la Hutte, Bellefosse, Château-la-Roche, Colroy-la-Roche, Devant-la-Beue bis in die Gegend von Bourg-Bruche sich fortsetzt und wahrscheinlich mit den Grauwacken vom Forsthaus Willerhof und von St. Nabor am Ottilienberg (Blatt Barr) zusammenhängt. Auf der verfolgten Erstreckung ermöglicht jene Grauwacken- und Hornfelszone eine scharfe Trennung zwischen dem Granitmassiv von Hohwald und dem weiter nördlich gelegenen, durch sehr mannigfache Gesteinsarten und zahlreiche Minette- und Erzgänge ausgezeichneten Granitmassiv zwischen Grendelbruch und Fouday.

Herr Landesgeologe E. Schumacher setzte die Aufnahme auf Blatt Hochfelden fort, nahm Blatt Hagenau in Angriff und besuchte zur Feststellung der Gliederung des Diluviums zahlreiche Punkte des Rheinthals.

Herr Landesgeologe L. van Werveke nahm Blatt Buchsweiler zu ungefähr $^3/_4$ auf und brachte Blatt Saareinsberg zum Abschluss.

Digitized by Google

Von nicht im Arbeitsplan vorgesehenen Arbeiten sind zu nennen:

Aufnahme des geologischen Profils der projektirten Bahnstrecke Mommenheim-Saargemünd und Gutachten über das Vorkommen reiner Kalksteine in Lothringen und über die Tiefbohrung auf Fort Goeben bei Metz durch Herrn Landesgeologe L. VAN WERVEKE.

Krystallographische Bearbeitung des Kalkspaths und Aragonits von den Erzlagerstätten von Framont und Markirch, der von Herrn Professor BÜCKING gesammelten Kalkspathvorkommen aus dem Kersantit von Markirch und von Pfirt durch Herrn STÖBER, des Fahlerzes und Eisenglanzes von Framont durch Herrn SCHWEITZER unter Leitung des Herrn Professor H. BÜCKING.

Bearbeitung des unteren Lias in Lothringen und im Unter-Elsass durch Herrn J. STUBER.

Ueber neue geologische Aufschlüsse sind die nachstehenden Anzeigen eingegangen:

Neue Aufschlüsse in dem grossen Steinbruch im Wackenbachthal bei Schirmeck. — Von Herrn Ministerialrath BEEMELMANS (7. April).

Aufschlüsse am Lauchenweier. — Von Herrn Regierungsbaumeister BÜHLER in Niederlauchen bei Gebweiler (7. Juli, 30. August und 4. Oktober).

Brunnengrabungen in Buchsweiler und Pfaffenhofen. — Von Herrn Wegemeister HALTER in Buchsweiler (28. August und 19. September).

Verschiedene Aufschlüsse in Dettweiler, Altenheim, Steinburg, Hattmatt und Wolschheim. — Von Herrn Wegemeister HELLKAKE in Dettweiler (20. April).

Funde von Knochen und Ausgrabungen in Achenheim. — Von Herrn E. HURST Sohn in Achenheim (14. Juni und 7. Dezember).

Aufschluss in der Bitumenconcession Kleeburg, Erbohrung von Springölquellen im Felde der Bergwerksconcession Pechelbronn. — Von Herrn Bergrath Dr. JASPER in Strassburg (16. Mai, 30. Juni und 30. August).

Aufschlüsse zur Ausführung von Wasserleitungen bei Schirmeck und Wisch, Graben in Kronenburg. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor PETAVY in Strassburg (22. Mai, 24. Juni und 6. Dezember).

Drainagegräben im Bann der Gemeinde Littenheim, Einschnitte in Rimsdorf bei Saarunion. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor PETRI in Zabern (29. April und 12. Oktober).

Bohrung auf Kohle bei Karlingen. — Von Herrn SCHALLER und BERGMANN in Strassburg und Neudorf (3. November).

Digitized by Google

Bohrungen auf Eisenerz bei Bollingen unweit Fentsch. — Von Herrn Bergrath WANDESLEBEN in Metz (2. Juli).

Die Direction spricht den genannten Herrn für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Die Besichtigung der Aufschlüsse fand durch Herrn Professor E. W. BENECKE und die Landesgeologen Herren Dr. E. SCHUMACHER und Dr. L. VAN WERVEKE statt.

III. Stand der Veröffentlichungen.

(Vergl. die Uebersicht auf S. X.)

Es wurden veröffentlicht:

Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. II, Heft III.

Inhalt: Mittheilungen aus der geologischen Landesanstalt für das Jahr 1889 und das 1. Quartal 1890. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. XI—XXXII. — Geologische und mineralogische Literatur über Elsass-Lothringen. Nachtrag zu den früheren Verzeichnissen und Weiterführung für die Jahre 1888 und 1889. Von Dr. L. VAN WERVEKE. S. 1—13. — Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Gemeinverständliche geologische Skizze mit hauptsächlicher Berücksichtigung der Verhältnisse bei Strassburg und im Unter-Elsass. Von Dr. E. SCHUMACHER. S. 183—401. Mit Tafel VI—VIII und 27 Abbildungen im Text.

Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen (als Fortsetzung der vorgenannten Mittheilungen der Commission). Bd. III, Heft I.

Inhalt: Die Geologie des Kronthals i. Elsass und seiner Umgebung. Von J. VALENTIN aus Frankfurt a. M. S. 1—44 mit Taf. I und II und 3 Zeichnungen im Text. — Ueber das Rothliegende der Vogesen. Von E. W. BENECKE und L. VAN WERVEKE. S. 45—104, mit 4 Zeichnungen im Text. — Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Von Professor A. ANDREAE. S. 105—122 mit 6 Zeichnungen im Text.

Von den Blättern Ludweiler (17), Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Bliesbrücken (27), Wolmünster (28), Roppweiler (29), Stürzelbronn (40) und Weissenburg Ost (43) der geolog. Specialkarte im Maasstab 1:25000 liegt der Auflagedruck vor, und wird die Veröffentlichung nach Fertigstellung der Erläuterungen erfolgen.

Digitized by Google

Im Druck befinden sich:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blätter Lembach (41), Weissenburg (42) und Niederbronn (53).

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Bd. III, Heft V. B. FÖRSTER, Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. — Mit diesem Heft wird Bd. III der Abhandlungen abgeschlossen.

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen. Maasstab 1:500000. Zusammengestellt von E. W. BENECKE.

IV. Vermehrung der Sammlung.

Der geologischen Landessammlung wurden geschenkt:

Von Herrn Professor A. ANDREAE in Heidelberg die Originale zu: Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass (Mittheilungen, Bd. III, S. 105—122).

Von Herrn Ministerialrath BEEMELMANS Eisenglanz, Schwerspath und Gesteinsproben aus dem Steinbruch im Wackenbachthal.

Von der Fortifikation Metz Proben der bei der Bohrung auf Fort Goeben durchsunkenen Schichten.

Von Herrn Geometer GERHARD in Schirmeck Eisenkies aus dem grossen Bahneinschnitt oberhalb Rothau.

Von Herrn Bergrath Dr. JASPER Belegstücke zu einem Profil der Concession Kleeburg im Unter-Elsass, eine Sammlung von Erdölen und der daraus dargestellten Produkte, Proben der bei Diedolshausen gefundenen Kohlen.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

Durch Kauf wurden erworben:

Eine Sammlung von Insekten, die Originale zu Dr. B. FÖRSTER, Insekten aus dem «Plattigen Steinmergel» von Brunstatt (Abhandlungen, Bd. III, Heft V) enthaltend.

Fossile Knochen aus dem Lehm und Löss von Achenheim und Hochfelden.

Digitized by Google

V. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen, VIII, 3; IX, 1.

Berlin, Königl. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, im Maasstab 1 : 25000. Lief. 33, 6 Blätter mit 6 Heften Erläuterungen. Lief. 43, 4 Blätter und 4 Bohrkarten mit 4 Heften Erläuterungen.

Jahrbuch für 1888.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, X, 1 u. 2; Neue Folge, 1.

Budapest, Königl. ungarische geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, IX, 1.

Földtani Közlöny (Geologische Mittheilungen), XX, 1—4.

Jahresbericht für 1888.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 75000. Zone 17, Col. XXVIII, Umgebung von Zilah; Zone 19, Col. XXIX, Umgebung von Torda.

Frankfurt a. M., Senkenbergische naturforschende Gesellschaft.

Berichte, 17 Bände aus 1873—1890.

Heidelberg, Grossh. Bad. geol. Landesanstalt.

Mittheilungen, I, 1 und II, 1.

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften, Jahrgang 30.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger für 1890, Hefte März—Juli und Oktober—November.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, XIII, 1; XIV, 1; XV, 1—3; XVII, 1—3.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

Mémoires: Description de la faune jurassique du Portugal. Embranchement des échinodermes par P. de Loriol.

Publications diverses: Delgado, Relatorio acerca da decima sessão do congresso internacional de Anthropologia et Archaeologia prehistoricas.

Communicaçoes, II, 1.

Lyon, Muséum d'histoire naturelle.

Archives, I—IV.

Madrid, Comision del Mapa geologico de España.

Mémoires: Descripcion de la Provincia de Huelva, tercera parte.

Digitized by Google

Mapa geológico de España, Maasstab 1 : 400000.
a. Ausgabe in 64 Blättern, Blätter 19, 20, 23, 24, 27, 28, 31, 32.
b. Ausgabe in 16 Blättern, Blätter 6, 8, 12, 16.

Metz, Verein für Erdkunde.
Jahresbericht, XII.

Minneapolis, Minnesota Academy of Natural sciences.
Bulletin, III, 1.

Moskau, Société impériale des naturalistes de Moscou.
Bulletin, Neue Serie, III, 4; IV, 1, 2.

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.
Bulletin, LX, Février—Novembre.
Jahresbericht für 1890.
Table des matières des sujets traités au comité de mécanique de la Société industrielle de Mulhouse de 1826 à 1889, dressée par M. F. Poupardin. Mulhouse, 1890.
Table des matières des séances du comité de chimie de la Soc. ind. de Mulhouse, 1866 à 1889. Par Albert Scheurer.

München, Königl. Oberbergamt, Geognostische Abtheilung.
Geognostische Jahreshefte, II.

Paris, Société géologique de France.
Bulletin, XVI, 11; XVII, 2; XVIII, 1—8.

Petersburg, Comité géologique.
Mémoires, IX, XI ohne Karte.
Bulletins, VIII, 6—8.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino, XXI, 1—10.

São Paulo, Commissão geographica e geologica.
Boletin, 1—3.
Exploraçao dos rios Itapetininga e Paranapanema pel o engenheiro Th. Sampais.

Stockholm, Geologiska Foereningen.
Förhandlingar, XII, 2—6.

Stockholm, Sveriges geologiska Undersökning.
Kartblad med beskrifningar i skalan 1 : 50000. Nr. 84, 100, 103—107.
Specialkartor med beskrifningar, 4, 6.
Afhandlingar och uppsatser, 92—111, 113—115.
Liste systématique des publications de l'Institut royal géologique de Suède, 1882—1890.
Löfstrand, G. Om Apatitens förekomstätt i Norrbottens Län jemfördt med dess uppoträdande i Norge. Stockholm, 1890.

Digitized by Google

Strassburg, Bezirkspräsidium.

Verwaltungsbericht und Vorlagen des Bezirkspräsidenten für die Sitzung von 1890.

Sitzung 1890, Verhandlungen.

Stuttgart, Königl. württembergisches statistisches Landesamt.

Geognost. Karte von Württemberg im Maasstab 1 : 50000. Blätter Ober-Kessach, Neckarsulm, Oehringen.

Washington, United States geological Survey.

Bulletin, VIII, 54; IX, 55—57.

Annual Report, VII, VIII (in 2 Bänden).

Monographs, XV, XVI.

Washington, Office of the Chief of Engineers, United States Army.

Report upon United States geographical Survey, Vol. I.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.

Abhandlungen, XV, 2.

Jahrbuch, XXXIX, 1—4; XL, 1, 2.

Verhandlungen, 1890, 1—13.

Wien, K. K. naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, V, 2, 3.

b. Geschenke von Privaten.

Benecke, E. W., Strassburg.

Das Carolabad zu Rappoltsweiler. Strassburg 1890.

Staub, Dr. Ch., Der therapeutische Werth der Carolaquelle zu Rappoltsweiler. Strassburg 1890.

Levallois, M., Note sur la corrélation des cartes géologiques et agronomiques. Bes. Abdr.

Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins, 1890, Nr. 20.

Bleicher, G., Nancy.

Mieg, M., Bleicher, G. et Fliche, Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse. Bes. Abdr.

Bleicher, G., Sur les Blocs erratiques du Haut-du-Roc (Vosges).

— Sur le gisement des armes préhistoriques les plus anciennes en Alsace et en Lorraine. Bes. Abdr.

— Sur les débris osseux microscopiques dans le Muschelkalk des environs de Lunéville. Bes. Abdr.

Cohen, E., Greifswald.

Dahms, P. H., Ueber einige Eruptivgesteine aus Transvaal in Südafrika. Bes. Abdr.

Digitized by Google

Cohen, E., Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden nebst Angabe der Literatur. Greifswald 1890.

Eck, H., Stuttgart.

Eck, H., Zur Gliederung des unteren Muschelkalks am Odenwalde. Bes. Abdr.

— Ueber die Verbreitung der Crinoidenschichten im Muschelkalk Vorarlbergs. Bes. Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Système triasique. — Système jurassique. — Allemagne. — Céphalopodes. 4 Bes. Abdr.

— Note sur le péristome du Phylloceras mediterraneum. Bes. Abdr.

Huyssen, A., Berlin.

Huyssen, Beobachtungen über Temperaturen in tiefen Bohrlöchern. Bes. Abdr.

— Die Tiefbohrung im Dienste der Wissenschaft insbesondere zur Ermittelung der Wärme im Innern des Erdkörpers. Bes. Abdr.

Kilian, W., Grenoble.

Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines, II, 16.

Leppla, A., Berlin.

Leppla, A., Zur Lössfrage. Bes. Abdr. aus Geogn. Jahresh.

— Zur Lössfrage. Bes. Abdr. aus d. Neuen Jahrb.

van Werveke, L., Strassburg.

Chenut, H., Sur un phénomène de métamorphisme observé dans les Vosges. Bes. Abdr.

Steinmann, G. und Graeff, Fr., Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg. Freiburg 1890.

Catalogue de l'exposition géologique. Berlin 1885.

Chelius, C. und Vogel, C., Zur Gliederung des Löss. Bes. Abdr.

Wandesleben, Metz.

Wandesleben, Vorkommen der oolithischen Eisenerze (Minette) in Lothringen, Luxemburg und dem östlichen Frankreich und seine Bedeutung für das Eisengewerbe. Bes. Abdr.

Strassburg, den 26. Februar 1891.

Der Director der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

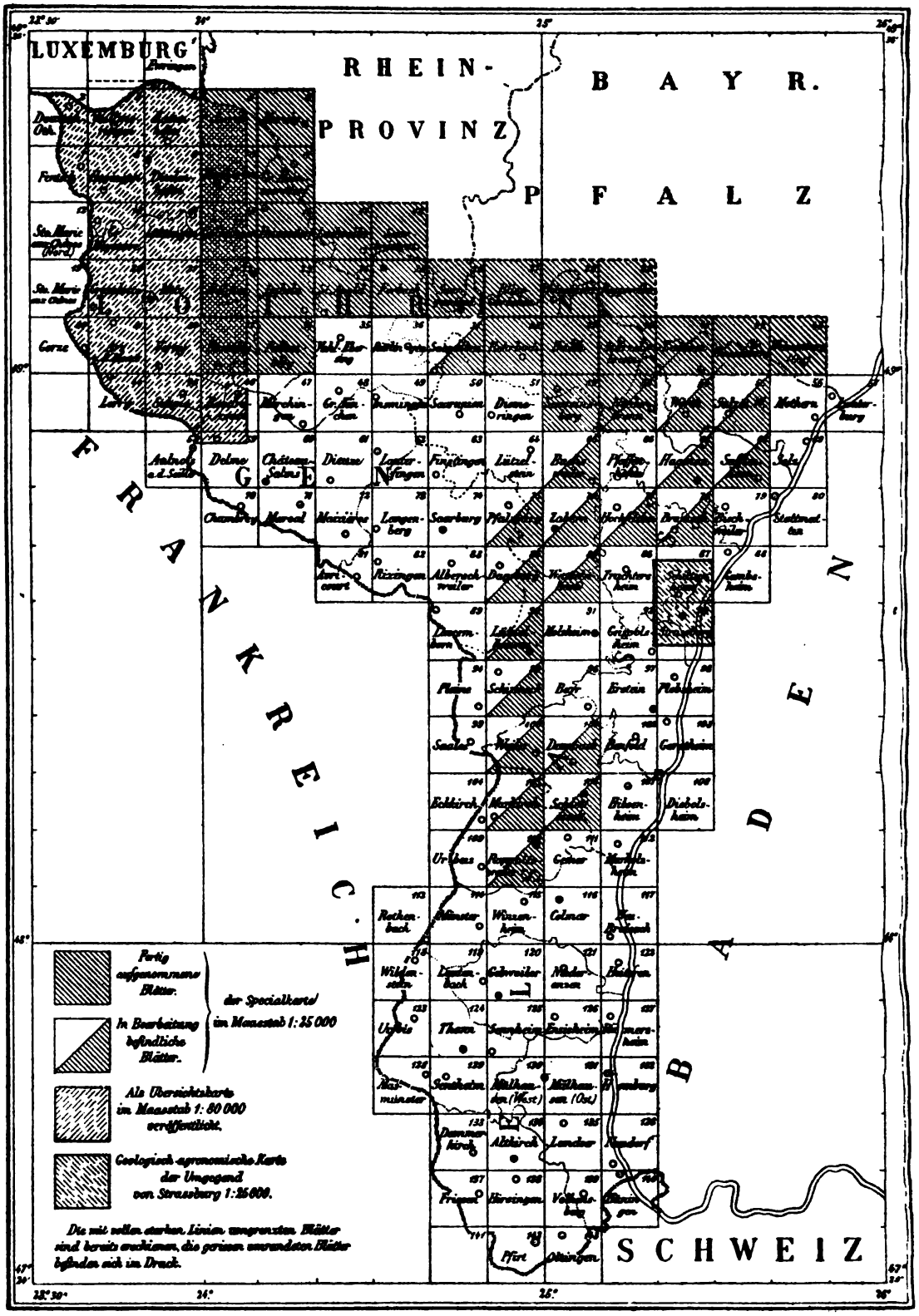
BENECKE.

Digitized by Google

X

GEOLOGISCHE LANDES-UNTERSUCHUNG VON ELSASS-LOTHRINGEN.

Stand der Arbeiten Ende 1890.



Digitized by Google

Bericht

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen

für das Jahr 1891.

I. Personalien.

Durch Verfügung vom 24. Juni 1891 wurde Herr Dr. RÜDEMANN beauftragt, die Geschäfte eines Mitarbeiters bei der geologischen Landes-Untersuchung bis zum 30. September 1891 weiter wahrzunehmen; am 22. September wurde der Auftrag nochmals bis zum 31. März 1892 verlängert.

Herr Privatdocent Dr. G. LINCK wurde durch Verfügung vom 20. Juli 1891 als Mitarbeiter, Herr Dr. K. URBAN durch Verfügung vom 8. August 1891 als Chemiker bei der geologischen Landesanstalt angenommen.

II. Geologische und mineralogische Untersuchungen, Karten-Aufnahmen.

Herr Professor Dr. **E. W. Benecke** revidirte im Laufe des April auf den Blättern Weiler, Remilly, Falkenberg und Thann; im Mai nahm derselbe an einer von dem Direktor der badischen geologischen Landesanstalt Herrn Geh. Bergrath ROSENBUSCH veranlassten Besichtigung des Buntsandsteins und Rothliegenden im oberen Renchthal behufs Vergleichung mit denselben Formationen der Vogesen Theil. In der Zeit vom 22. September bis 15. Oktober wurde das Grauwackengebirge des Ober-Elsass auf den Sectionen Sentheim, Masmünster, Sennheim, Thann,

Digitized by Google

Urbis, Gebweiler, Lautenbach, Winzenheim und Münster in Begleitung von Herren Professor BÜCKING und Dr. VAN WERVEKE begangen. In der zweiten Hälfte des Oktober fand eine Untersuchung der Glacialerscheinungen an den Seen der Hochvogesen sowie eine Besichtigung der altdiluvialen resp. pliocänen Ablagerungen des Elsass statt.

Herr Professor Dr. **H. Bücking** setzte seine Untersuchungen im oberen Breuschthal, besonders in der Umgegend von Framont, fort und betheiligte sich im September und Oktober an der Begehung des Grauwackengebirges und des krystallinischen Gebietes der Blätter Gebweiler, Lautenbach, Thann, Sennheim, Urbis, Masmünster und Sentheim. Auch revidirte derselbe die von Dr. LINCK ausgeführten Arbeiten auf der Section Wildenstein.

Der Landesgeologe Herr Dr. **van Werveke** hatte bei der Aufnahme des Blattes Niederbronn in den Jahren 1887—89 die daselbst in grosser Ausdehnung auftretenden Geröll- und Sandablagerungen nach ihrer Ausbildung und Höhenlage in zwei, auch ihrem Alter nach verschiedene Abtheilungen gegliedert. Bevor das Blatt im Druck fertig gestellt werden konnte, musste entschieden werden, ob diese Zweitheilung auch auf den anstossenden Blättern durchführbar sei, und wie weit sie sich mit der von Herrn Dr. SCHUMACHER für andere Gebiete des Unter-Elsass vorgeschlagenen Gliederung decke. Die hierzu nöthigen Untersuchungen wurden im März und in der ersten Hälfte des April sowie Anfangs Juni, zum Theil in Begleitung des Herrn Dr. SCHUMACHER, ausgeführt. Dabei ergab sich, dass die Thonsande, welche bei Oberbronn zur Herstellung feuerfester Backsteine gegraben werden, und auffallend hellgefärbte Thon- und Geröllbildungen nördlich von Gumbrechtshofen von der Hauptmasse der älteren Geröllablagerungen, mit welchen sie zusammengezogen worden waren, abzutrennen und mit den von ANDREÆ bei Weissenburg als Riedselzer Sande bezeichneten Schichten zu vereinigen sind. (ANDREÆ, Elsässer Tertiär, in Abhdl. z. geol. Specialk., II. 3.)

Die Riedselzer Schichten lassen sich in zwei Abtheilungen gliedern: in eine ältere, sandig-thonige und eine jüngere, auffallend

Digitized by Google

geröllreiche. Beide waren auf Blatt Weissenburg zusammen mit einer Farbe ausgeschieden worden, sind aber hinreichend scharf von einander unterschieden, um auch bei der geologischen Kartirung gesondert zur Darstellung gebracht zu werden. Die Gliederung wurde auf dem Kartenblatt Weissenburg nachträglich durchgeführt und auch im übrigen Theil des Unter-Elsass verfolgt. Zur unteren Abtheilung gehören ausser den Sanden und Thonen der Gegend von Riedselz die Thonlager von Oberbetschdorf und Sufflenheim, sowie wahrscheinlich ein Theil der Sande, welche bei den Bohrungen im Hagenauer Forst öfters in grösserer Mächtigkeit über den oligocänen Mergeln angetroffen werden. Die obere Abtheilung wurde in weiterer Verbreitung nachgewiesen. Sie umfasst die hellgefärbten Sand- und Geröllablagerungen der Umgegend von Hagenau und des unteren Zornthales bei Brumath, welche bereits SCHUMACHER an die Riedselzer Schichten im weiteren Sinne angeschlossen hatte, sowie einen Theil der früher von demselben Verfasser aus dem oberen Theil des Zornthales als altglacial beschriebenen Bildungen. Die obengenannten Ablagerungen von Oberbronn und Gumbrechtshofen sind gleichfalls dieser oberen Abtheilung zuzurechnen. Als südlichstes Vorkommen hierher gehöriger Bildungen des Unter-Elsass wurden die weissen Thonsande und Blockthone des Hügels bei Epfig sowie des Plettig in der Gemarkung Dambach erkannt. Aus dem Ober-Elsass sind weisse, mit sandigen Thonen wechsellagernde mürbe Sandsteine und Conglomerate oberhalb Wattweiler, sowie Thonsande nordöstlich von Aue hierher zu stellen.

Ihrem gesammten Verhalten nach schliessen sich die hier als zusammengehörig angesehenen Ablagerungen am vollständigsten an die von KINKELIN in der Gegend von Frankfurt nach der darin vorkommenden Flora als Oberpliocän beschriebenen Schichten an und werden deshalb auch auf den im Druck befindlichen Blättern Weissenburg und Niederbronn als solche bezeichnet. Auch dem Oberpliocän der Schweiz stehen sie sehr nahe. Charakteristisch für die pliocänen Ablagerungen ist das Vorherrschen kieseliger Bestandtheile (Quarz als Gerölle und als Sand, Quarzitgerölle verschiedener Art), das vollständige Fehlen von Kalk, die

Digitized by Google

Zersetzung der selteneren feldspathigen Gemengtheile in Kaolin und die hellen Färbungen der sämmtlichen Bestandtheile.

Die Hauptmasse der im Gebiet des Blattes Niederbronn verbreiteten Geröllablagerungen wurde auch nach den neueren Untersuchungen beim Diluvium belassen. Vom Pliocän unterscheidet sich dieses besonders durch das Vorwiegen von braunen Quarzitgeröllen und die Beimengung von Geröllen aus ungebleichtem Hauptbuntsandstein und von Blättelerz, das stellenweise zu früher ausgebeuteten Ablagerungen angehäuft ist. Die bei der Aufnahme des Blattes Niederbronn durchgeführte Gliederung zeigte mit der 1890 von E. SCHUMACHER für andere Theile des Unter-Elsass angenommenen Gliederung vollständige Uebereinstimmung, musste aber mit Rücksicht auf dessen in 1891 ausgeführte Untersuchungen, besonders in Folge der Trennung der bisher als Vogesenschotter zusammengefassten Sand- und Geröllablagerungen in zwei Terrassen, einige Aenderungen erfahren.

In der zweiten Hälfte des April und im Monat Mai revidirte Herr Dr. VAN WERVEKE zusammen mit Herrn Professor BENECKE die früher von G. MEYER aufgenommenen Blätter Remilly und Falkenberg und nahm die Umarbeitung des nördlichen und mittleren Theils des Blattes Remilly vor.

Im Juni wandte sich Herr Dr. VAN WERVEKE der Untersuchung des Grauwackengebirges im Ober-Elsass zu. Eingehender wurde das Gebiet zwischen Gebweiler, Moosch bei St. Amarin, Oberburbach und Thann untersucht und für dieses die nachstehende Schichtenfolge festgestellt:

1. Brauner Labradorporphyr als Hangendes, Mächtigkeit ungefähr 600 m. — Staufen, Fuss der Engelsburg.

2. Dichte ockergelbe oder hellgrünlich graue, muschlig brechende Grauwacke, mitunter verkieselt, in vielfacher Wechsellagerung mit feldspathreicher, fein bis kleinkörniger Grauwacke und mit Porphyritbreccien (zum Theil wohl Tuffen) und -Conglomeraten. Kieselschiefer nur an einer Stelle beobachtet. Zahlreiche Pflanzenreste, besonders in den dichten Gesteinen. Mächtigkeit ungefähr 2250 m. — Zwischen Bitschweiler und Thann.

3. Vorwiegend fein bis grobkörnige, zuweilen conglomeratische

Digitized by Google

Grauwacke, untergeordnet dichte Grauwacke und schwarze (Kohlen-) Schiefer. Zahlreiche Stammreste. Mächtigkeit mindestens 300 m. — Versteinerter Wald bei Thann und grosser Steinbruch zwischen Nieder- und Oberburbach.

Aus den Schichten 2 und 3 stammt die von SCHIMPER beschriebene Culmflora, die Farne finden sich besonders in 2.

4. Brauner Labradorporphyr, 30—500 m. — Amsel-Kopf; oberhalb des versteinerten Waldes.

5. Dichte bis kleinkörnige Grauwacken und Porphyritconglomerate, ungefähr 75 m. — Einsenkung nördlich vom Grumbachkopf.

6. Brauner Labradorporphyr. Am Herrenstubenkopf 2000 m mächtig.

7. Dichte bis kleinkörnige Grauwacken, Porphyrit-Conglomerate und -Breccien, auch Conglomerate mit Gneiss, Grauwacke, Kieselschiefer u. s. w. Pflanzenreste. Mächtigkeit bis zu 150 m. — Pastetenplatz.

8. Brauner Labradorporphyr, 300 m mächtig. — Südabhang des Bächerkopfes, Kuppe nördlich vom Wolfskopf, Felsen der Herrenfluh.

9. Grauwacken und Conglomerate. Die Zone ist am Bächerkopf schmal und wenig auffallend und besteht aus fein- bis kleinkörniger Grauwacke. In der Einsenkung oberhalb Herrenfluh gesellen sich dazu Conglomerate mit Geröllen von braunem Labradorporphyr und vom Quarzporphyr des Molkenrains. Mittlere Mächtigkeit 60 m.

10. Brauner Labradorporphyr, 150 m mächtig. — Bächerkopf.

11. Porphyrit-Conglomerate und -Breccien vorwiegend, daneben kleinkörnige Grauwacke mit Pflanzenresten. Die Mächtigkeit ist im Mittel 250 m. — Wüstgrund.

12. Brauner Labradorporphyr. Die Decke ist an der Kuppe nördlich vom Bächerkopf am mächtigsten, ungefähr 300 m, schrumpft sowohl in westlicher wie in östlicher Richtung zusammen und keilt am Hirzenwasen anscheinend aus.

13. Quarzporphyr, 600—2300 m mächtig. — Hartmannsweiler-Kopf, Molkenrain.

Digitized by Google

14. Porphyrit-Conglomerate und -Breccien vorwiegend, ausserdem fein- und kleinkörnige Grauwacken. Bei Wickenbächle 75 m, bedeutend mächtiger im oberen Theil des Wünheimer Thales.

15. Brauner Labradorporphyr, bis zu 500 m mächtig. — Thierenbacher Kopf, zwischen Ruine und Melkerei Freundstein, Hunsrücken.

16. Dichte, muschlig brechende Grauwacke, wechsellagernd mit klein- bis grobkörniger Grauwacke und mit Porphyr-Conglomeraten, welche Gerölle vom Porphyr des Rothhütel umschliessen. Mächtigkeit bei Bäselbach 450 m. Diesen Schichten gehört der von G. MEYER (Abhdl. z. geol. Specialk., III, 1, S. 99, 2. Absatz) erwähnte Fundpunkt mit thierischen Versteinerungen an. Ausserdem Pflanzenreste.

17. Porphyr des Rothhütel. Erreicht seine grösste Mächtigkeit anscheinend im Steinklotz unterhalb des Rothhütel, keilt aber gegen Norden und Süden rasch aus. Bei La Boutique misst er 175 m.

18. Dichte muschligbrechende und fein- bis kleinkörnige Grauwacke. Mächtigkeit bei Freundstein 100, weniger mächtig im Hohlweg zwischen Oberburbach und La Boutique. Von dem letzteren Vorkommen ist eine reiche Fauna durch BLEICHER bekannt geworden; zusammen mit den thierischen finden sich auch pflanzliche Reste.

Wo der Porphyr des Rothhütel fehlt, fallen diese Schichten mit 16 zusammen.

19. Grauer Labradorporphyr. Mächtigkeit an der Ruine Freundstein ungefähr 200 m, im Rimbachthal grösser.

20. Schwarze Schiefer, klein- und feinkörnige, auch conglomeratische Grauwacken. Mächtigkeit bei Freundstein 120 m, im Rimbachthal mindestens 300 m. Der von BLEICHER zuerst beschriebene Fossilfundpunkt am Wege von Oberburbach nach Masmünster gehört wahrscheinlich diesen Schichten an. Auch Pflanzenreste.

21. Grauer Labradorporphyr, bei Kohlschlag 95 m mächtig; auch im Rimbachthal weniger mächtig als die übrigen Lager.

22. Schwarze Schiefer und Grauwacken, 220 m. Bei 160 m

Digitized by Google

über dem grauen Labradorporphyr im Liegenden (23) spärlich thierische Versteinerungen. — Westlich von Kohlschlag.

23. Grauer Labradorporphyr, 130—300 m. — Westlich von Kohlschlag; Rimbach.

24. Schwarze Schiefer, feinkörnige Grauwacke und Conglomerate mit Quarz und Grauwackengeröllen, untergeordnet Conglomerate mit Brocken eines rothen Porphyrs. An der Basis befindet sich eine Bank mit Geröllen von Quarz und Gneiss und 80 m unter dem grauen Labradorporphyr eine mindestens 0,40 dicke Bank eines bläulich-grauen mit Trochiten erfüllten Kalkes. Gesammtmächtigkeit 150 m. — Stimpfelrain bei Weiler.

25. Schwarze, dachschieferartige Schiefer mit zahlreichen Durchbrüchen fein- bis grobkörniger Diabase. Die Schiefer sind im Contact mit den Diabasen gehärtet. Mächtigkeit 400 m. Der Weg von Bahnhof Weiler nach Brand bei Moosch schliesst diese Schichten gleich oberhalb des ersteren auf eine Erstreckung von 0,4 km gut auf. Wahrscheinlich gehören hierher auch die schwarzen Schiefer vom Col de Bussang, welche zwar zahlreiche Pflanzenfetzen, aber nur wenige bestimmbare Reste einschliessen (*Triphyllopteris Collombiana* SCHPR., *Archaeocalamites radiatus* BRGT.).

26. Grauwacken und Schiefer wechsellagernd, nach unten in geschlossene Grauwackenablagerungen übergehend. Die Grauwacken sind quarzreich, klein- bis feinkörnig, von hellgrauer Farbe mit auskeilenden Lagen von grobkörnigen Varietäten. Die Schiefer stehen denen aus 25 nahe, sind aber gewöhnlich mehr braun bis gelb gefärbt; ganz untergeordnet stellen sich zwischen diesen rothe Schiefer ein. Pflanzenreste in unbestimmbaren Fetzen spärlich. Mächtigkeit mindestens 400 m. — Oberhalb der schwarzen Schiefer (25) zwischen Bahnhof Weiler und Moosch; unterhalb Moosch auf der linken Thalseite.

Am grossen Belchen, ausgenommen an der Ostseite, sind die Grauwacken und Schiefer der Schichten 24 und 25 im Contact mit dem Granit in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt. Der Granit ist also jünger als die genannten Schichten. Der Contacthof wird sich, soweit bis jetzt zu übersehen ist, ohne Schwierigkeit gegen die unveränderten Gesteine abgrenzen lassen.

Digitized by Google

Ganggesteine, nämlich Granitporphyre und Lamprophyre, setzen vielfach innerhalb des Gebietes der Schichten 19—26, besonders aber in 25 und 26 auf, während im Gebiet der jüngeren Schichten (1—25) bisher nur vereinzelte Minettegänge beobachtet worden sind. In dem grossen Steinbruch am Südfuss des Herrenwaldes bei Malmerspach sowie an den Felsen in der Nähe des Bahnwärterhauses unterhalb dieses Ortes haben sich im Contact mit Granitporphyrgängen Hornfelse herausgebildet, eine Erscheinung, die bisher in anderen Gebieten noch nicht beobachtet worden ist.

Die angeführte Gliederung des Grauwackencomplexes wird es ermöglichen, die Tektonik des Gebietes bis ins Einzelne zu erkennen und auf den geologischen Karten darzustellen. Um einen Ueberblick über die bisher in dieser Richtung gewonnenen Resultate zu geben, ist es zweckmässig, die unterschiedenen Schichten und Decken in Stufen zusammenzufassen.

Eine obere, durch ihre petrographische Ausbildung, besonders durch die Einschaltung der braunen Labradorporphyre und des mächtigen Quarzporphyrs vom Molkenrain sowie durch ihren Reichthum an Pflanzenresten gut charakterisirte Stufe bilden die Schichten und Decken 1 bis einschliesslich 18. An der Basis liegt das Hauptvorkommen thierischer Reste. In der darunter folgenden Stufe, welche die grauen Labradorporphyre umfasst, stellt sich nicht nur eine Aenderung in der Natur der Deckengesteine, sondern auch der Zwischenmittel ein, wodurch sie sich näher an die Schiefer und Grauwacken im Liegenden als an die hangende Stufe anschliesst. Eine untere, durch Armuth an Fossilien ausgezeichnete Stufe ergeben schliesslich die Schichten 25—26.

Die Gesammtmächtigkeit der drei Stufen beträgt unter Zugrundelegung der beobachteten Maximalmächtigkeiten 12 590 m; davon entfallen

auf die obere Stufe 10 535 m, nämlich 6825 m Massengesteine und 3710 m Schichtgesteine;

auf die mittlere Stufe 1105 m, wovon 585 m Massengesteine und 520 m Schichtgesteine

und auf die untere Stufe 950 m Schichtgesteine.

Digitized by Google

Die Gesammtmächtigkeit der Massengesteine beziffert sich zu 7410 m, die der Schichtgesteine zu 5180 m.

Es wird sich vielleicht später als richtiger erweisen, die mittlere und untere Stufe als Unterstufen aufzufassen und zusammen als tiefere Stufe den auch jetzt als obere Stufe zusammengefassten Schichten gegenüber zu stellen; zu dem vorliegenden Zweck schien jedoch die angegebene Gliederung zweckmässiger.

Die zwei jüngeren Stufen setzen südlich vom Gebweilerthal den Ost- und Südrand des Gebirges zusammen und umfassen die ältere Stufe in einem weiten nach Norden offenen Bogen. Sie sind in einem breiten Streifen nachgewiesen, der zwischen Bühl und Gebweiler unter der Buntsandsteinbedeckung des Oberlinger beginnt, anfangs in südsüdwestlicher, dann mehr südwestlicher Richtung über Weiler, Bitschweiler und Thann sich bis Masmünster und Aue erstreckt und von hier ab, nach allmählicher aber vollständiger Wendung des Streichens, dem südlichen Grenzkamm der Vogesen folgt. Dass sich hierher gehörige Schichten auch zwischen Sewen und dem Alfeld sowie an den Gratzen und dem Stern-See wiederfinden, ist durch eine nochmalige Umbiegung der Streichrichtung, und zwar in nördlicher Richtung, bedingt. In diesem Streifen nimmt die obere Stufe den äusseren, die mittlere den inneren Theil ein.

Vom Gebweiler- bis zum Thur-Thale ist die Schichtenstellung eine vorwiegend steile mit östlichem Fall. Am Rossberg und Hunsrücken herrscht bei gleicher Fallrichtung eine geringere Neigung der Schichten, und es greifen in Folge dessen die grauen Labradorporphyre zwischen dem Thur- und dem Doller-Thale als Decke weiter gegen Westen vor als nördlich der Thur. Zwischen Nieder- und Oberburbach ist auf weite Strecken nahezu horizontale Lagerung zu verfolgen, während südlich vom Doller-Thale wieder steilere Stellung bei südlichem Fallen herrscht.

Die Grauwacken und Schiefer der älteren Stufe, welche von der Doller bis zum oberen Lauf der Fecht reichen, scheinen stärker gefaltet zu sein als die Schichten der jüngeren Stufen. Obgleich sie selbst in eine Anzahl geschlossener Sättel und Mulden zusammengestaucht sind, die theilweise ein dem bisher angenom-

Digitized by Google

menen entgegengesetztes, nämlich SO-NW Streichen zeigen, so bilden sie doch als Ganzes den Kern eines grossen Gewölbes, dessen äusserer Mantel, durch die Gesteine der jüngeren Stufen gebildet, hauptsächlich nur am Fusse des Gewölbes erhalten ist.

Ausser den Faltungen konnten zahlreiche Schichtenbrüche erkannt werden. Der Stock, dessen Mitte und höchsten Gipfel der Molkenrain bildet, ist z. B. gegen den grossen Belchen längs einer Verwerfung gesunken, die von Lautenbach bis Bitschweiler sich bemerkbar macht. Besonders zahlreiche Störungen weist das Gebiet zwischen Thann-Bitschweiler und Niederburbach auf.

Die Eisenerzgänge bei Bitschweiler und Thann setzen auf derartigen Gebirgsstörungen auf.

Soweit als thunlich verfolgte Herr Dr. VAN WERVEKE in dem von ihm zur Untersuchung der Grauwacke begangenen Gebiet auch die Glacialerscheinungen und wies dabei deutliche Spuren ehemaliger Vergletscherung weit über die bisher bekannten Punkte hinaus nach. Unverkennbare, parallel thalabwärts gerichtete Gletscherschrammen finden sich, bedeckt von Moränenschotter, über dem Steinbruch bei Moosch; gekritzte Geschiebe wurden am Vorderen Heis-Berg unterhalb Malmerspach, am Ausgang der Kohlbachrunz und an vielen Stellen des vom Thanner Hubel nach Weiler sich öffnenden Seitenthales gesammelt. Die quer zum Thal des Kehrlen-Baches gerichtete wallartige Erhebung südlich von Ziegelscheuer bei Bitschweiler ist als Endmoräne eines früher vom Thanner-Hubel herunterfliessenden Gletschers anzusehen. Sie liegt, wie die Moränen von Wesserling, auf einer nur wenig über die Thalsohle ansteigenden Flussterrasse. Ausserhalb des Amarinthales wurden, theilweise auf Excursionen mit den Herren Professoren BENECKE und BÜCKING, unzweifelhafte Gletscherspuren, geschrammte Felsen oder Moränen mit gekritzten Geschieben, am Belchen-See, am Neuweiher, am Stern-See, Daren-See, Forlenweiher und Schwarzen-See erkannt. Da auch am Weissen-See die Blockanhäufungen in der Nähe des Abschlusses als Moräne aufgefasst werden müssen, so kann die ehemalige Vergletscherung der Vogesen bis zum Faux-Kopf bei Diedolshausen nicht mehr bezweifelt werden.

Digitized by Google

Von gelegentlichen Untersuchungen, welche Herr Dr. VAN WERVEKE ausführte, sind zu erwähnen: die Besichtigung mehrerer Bohrungen auf Petroleum im Unter-Elsass, der Aufschlüsse an den Bahnstrecken Walburg-Wörth und Weilerthal-Weiler sowie zweier Bohrungen bei Kreuzwald und Spittel in Lothringen.

Die diesjährige Thätigkeit des Herrn Dr. **Schumacher** erstreckte sich zunächst auf eine endgiltige Kartirung der pliocänen und diluvialen Kiese und Sande im unteren Zorn-Thale (d. i. innerhalb der Blätter Zabern, Hochfelden, Brumath und Schiltigheim), ferner auf die Neuaufnahme des südlichen Theils des Blattes Rémilly und endlich auf Untersuchungen in verschiedenen Theilen des Elsass, zumal des Ober-Elsass, zum Zwecke einer umfassenderen Gliederung der diluvialen Bildungen. Die Arbeiten auf Blatt Rémilly wurden im Mai ausgeführt, während die im Zorn-Thale die erste Hälfte des April, den ganzen Juni und den grösseren Theil des Juli ausfüllten.

Die Hauptaufgabe, welche in der Verfolgung der gegenseitigen Beziehungen der diluvialen Bildungen im Rheinthal und in den Vogesenthälern bestand, nahm im wesentlichen den Rest des Sommers in Anspruch. Hinsichtlich der hierbei in erster Linie stehenden Frage nach der Stellung der Moränen im Gebirge zu den Schotter- und Sandablagerungen daselbst und sodann zu denen des Rheinthals war die meiste Aufklärung von einer genauen Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse in den beiden südlichsten grossen, ehedem besonders stark vergletscherten Vogesenthälern zu erwarten, und um zu einer möglichst sicheren Auffassung des gegenseitigen Verhältnisses der fraglichen Bildungen zu gelangen, erschien eine theilweise Specialaufnahme der betreffenden Gebiete angezeigt. Dementsprechend wurden zunächst die den Lauf der Doller und der Thur begleitenden Diluvialterrassen nebst den im Gebiete der letzteren auftretenden Moränen auf den Strecken vom Sewen-See bis Niederbruck bei Masmünster einer- und von Krüth bis Ranspach oberhalb St. Amarin anderseits im Maasstabe von 1:25000 kartirt. Im Anschluss hieran fand sodann eine Begehung der Terrassen thalabwärts ohne speciellere Aufnahmen bis in die

Digitized by Google

Rheinebene hinab statt. Bei diesen während des Monats August ausgeführten Untersuchungen bot sich Gelegenheit, mancherlei Angaben früherer Beobachter über Einzelheiten des Glacialphänomens in den betreffenden beiden Thälern zu berichtigen oder zu ergänzen.

Die Endmoräne von Kirchberg im Doller-Thale setzt sich aus drei unmittelbar auf einander folgenden, flachen und deshalb wenig scharf hervortretenden Querwällen zusammen, deren mittlerer sich an den von der Kirche gekrönten Hügel anlehnt. Auf dem südlichen liegt Strüth, auf dem nördlichen Hohbühl. Die in Band II dieser Mittheilungen (Seite 10—13) ausführlich besprochenen Ablagerungen, welche sich zwischen Dollern und Kirchberg auf der rechten Thalseite, gegenüber Oberbruck, lang hinziehen, sind nicht als eine durch den Rimbach-Gletscher gegen Süden abgedrängte Moräne des Hauptgletschers aufzufassen. Sie stellen vielmehr eine, nur oberflächlich mit zerstreutem erratischen Schutt bedeckte und beim Abschmelzen des Gletschers stellenweise eigenthümlich erodirte Schotterterrasse vor, welcher an ihrem Südende die erwähnten drei Moränenwälle aufgesetzt sind. Bei Dollern selbst wurde Gletscherschutt in ausgesprochen wallartiger Form nur am Nordostfusse des Schopfers-Berges erkannt. Ein hier in west-östlicher Richtung etwa 100 m weit sich erstreckender Stumpf einer Endmoräne erscheint dem Ausgange des von Süden her einmündenden Graberbach-Thales vorgelagert. Irgend welche ähnlich den Kirchberger Moränenwällen das Hauptthal in mehrfacher Wiederholung durchquerende auffällige Erhebungen, wie sie nach den Beschreibungen zu erwarten wären, konnten nicht aufgefunden werden. Hinsichtlich des Sewen-Sees hat eine genaue Begehung keinerlei Anhaltspunkte für die Annahme, dass dessen Niederung nach abwärts durch glaciale Schuttmassen abgeschlossen sei, ergeben. Es findet sich nur oberflächlich aufgestreuter glacialer Schutt an und zwischen den isolirten, vielfach gerundeten und abgeschliffenen Klippen von krystallinen Gesteinen, welche in und um Sewen aus einer ziemlich breiten diluvialen Schotterterrasse aufragen.

Im Thur-Thale wurden die ersten Endmoränen an der Nord-

Digitized by Google

westseite des Wildensteiner Schlossberges erkannt, wo sie südöstlich vom Rundmättel den Lauf der Thur auffallend einengen. Von den vielerwähnten drei wallartigen Erhebungen zwischen Krüth und Odern ist nur die nördliche, auf welcher ein Theil des ersteren Ortes selbst liegt, thalabwärts convex gekrümmt und auf den Gletscher des Hauptthales zu beziehen. Die beiden südlichen Wälle sind hingegen nur Theile einer aus dem Thal von St. Nicolaus in das Hauptthal vorgeschobenen und von der Doller bei der Fabrik Fossbühl durchschnittenen Moräne, welche den Ausgang jenes Seitenthales halbkreisförmig umspannt. Mit dem Südende dieser Moräne hängt unmittelbar ein niederer, schmaler Wall zusammen, welcher sich mit fast geradlinigem Verlauf und unmerklicher Abdachung gegen die ostwärts sich ausbreitende Diluvialterrasse bis zum Bär-Berg erstreckt. Er ist auf einen über die Einsenkung von Werschmattbrand, als südliche Verzweigung des St. Nicolaus-Gletschers herabsteigenden Eisstrom zurückzuführen. Ohne Zweifel wurde die Moräne von Fossbühl mit ihrer eigenthümlichen südlichen Verlängerung zur gleichen Zeit vom St. Nicolaus-Gletscher sammt dessen südlicher Abzweigung gebildet, wie die Moräne in Krüth vom Hauptgletscher. Die Enden dieser beiden Gletscher müssen bei Krüth dicht neben einander gestanden haben, ohne einander irgendwo zu berühren. — Eine von dem heutigen Thalweg der Thur durch eine breite und niedere Schotterterrasse getrennte Trockenrinne, welche mit einer geräumigen und eigenthümlich geformten kesselartigen Vertiefung an der Ostseite des Märle-Berges bei Odern beginnt und zwischen Ebenacker und Wesserling mit deutlichem Rande gegen die Alluvialterrasse der Thur abschneidet, ist als Beispiel eigenartiger Circulationsverhältnisse, wie sie nur zur Zeit einer Vergletscherung des Gebirges möglich waren, hervorzuheben.

Es ist auffallend und für das Verfolgen der äussersten Gletscherspuren in den Granitgebieten nicht ohne Wichtigkeit, dass deutlicher Gletscherschliff und Schrammung nirgends an kleineren Granitgeschieben in den Moränen beobachtet wurden, während diese Erscheinungen an grösseren Granitblöcken und an Grauwackengeschieben jeden Umfangs sehr gewöhnlich sind.

Digitized by Google

Wie im Doller-Thale, so erscheinen auch im Thur-Thale die Moränen überall auf Schotterterrassen aufgesetzt, welche in Folge nachträglicher Erosion oft in mehreren Stufen gegen den Fluss abfallen. Die Fortsetzungen dieser Terrassen ausserhalb der letzten Endmoränen verflachen sich thalabwärts mehr und mehr und laufen schliesslich unvermerkt in die ausgedehnten niederen und ebenen Kies- und Sandflächen des Nonnenbruchs, Ochsenwörths u. s. w., d. h. des Rheinthals aus.

An die Aufnahmen im Masmünster- und im Amariner-Thale schloss sich in den Monaten September und Oktober die Besichtigung der Terrassen des Weilerthals und Breusch-Thales und vor allem eine streckenweise Begehung der Rheinthalterrassen zwischen Basel und Strassburg sowie der Vorberge zwischen Doller- und Breusch-Thal. Diese Untersuchungen ergaben zunächst für die Sand-, Geröll- und blockführenden Ablagerungen des Vogesenvorlandes und der eigentlichen Rheinebene, soweit sie nicht mit den gegenwärtig als Pliocän anzusprechenden zu vereinigen sind, die Zugehörigkeit zu wenigstens drei verschiedenen Aufschüttungsperioden, welche sich auch innerhalb der Vogesen im Weilerthale und Breusch-Thale nachweisen liessen. Man kann dementsprechend diese Bildungen vorläufig am zweckmässigsten in älteste, mittlere und jüngere Diluvialschotter gliedern und innerhalb dieser Abtheilungen lehmig-sandige und Block-Facies unterscheiden.

Die ältesten derartigen Ablagerungen erscheinen gewöhnlich als sandig-thonige bis lehmige, an Blöcken oder grossen Geschieben reiche, vielfach keine Schichtung zeigende Massen, welche, ähnlich wie das Pliocän, auf Hügeln an und zwischen den Ausgängen der Thäler in das Tiefland und als Bekleidung der Rheinthalgehänge auftreten. Von den späteren, Geschiebe oder Blöcke führenden Ablagerungen sind sie meist schon durch das entweder ausschliessliche oder doch auffallend reichliche Auftreten von Buntsandsteinmaterial, von dem Pliocän aber durch die rothen und braunen Färbungen des Sandes und der Sandstein-Geschiebe oder -Blöcke gut zu unterscheiden. Die gesammten Verhältnisse dieser theilweise sehr hoch gelegenen Bildungen weisen

Digitized by Google

auf einen dem zur Pliocänzeit herrschenden ähnlichen Zustand des Gebirges in der ältesten Diluvialzeit hin, namentlich auf eine ausgedehntere Verbreitung des Buntsandsteins als zur Jetztzeit und auf sein Vorhandensein in Gegenden, welchen er heute fehlt.

Halbwegs zwischen Aue und Niederburbach konnte in einer Grube die Auflagerung einer hier anzuschliessenden Bildung, nämlich eines von zahlreichen kleinen, eckigen Gesteinsbruchstücken durchsetzten ungeschichteten, sandigen Thons mit Geschieben und Blöcken von Sandstein, Grauwacke, Labradorporphyr u. s. w., auf weisslichen, roth gebänderten Thonsanden, welche nur als Pliocän angesprochen werden können, festgestellt werden. Ausserdem gehören im Ober-Elsass hierhin mehr oder weniger ausgedehnte Ablagerungen zwischen Sennheim und Wattweiler, nordöstlich von Zellenberg bei Rappoltsweiler und östlich von St. Pilt, sowie endlich jedenfalls zum Theil die auf der geologischen Karte des Département du Haut-Rhin von KŒCHLIN-SCHLUMBERGER als «Diluvium d'éboulement» ausgeschiedenen Massen. Im Unter-Elsass sind der grösste Theil von DAUBRÉE's «Dépôts erratiques» und andere diesen entsprechende Vorkommnisse hierhin zu stellen, vor allem mehr oder weniger an Moränen erinnernde Bildungen bei Ittersweiler, am Mönkalb bei Barr, zwischen St. Nabor und Bernhardsweiler sowie zwischen Oberehnheim und Ottrott, endlich bei Gereuth (Krüt), Thannweiler u. s. w. im Weilerthal und bei Lützelhausen, Ober- und Niederhaslach im Breusch-Thal. Bei Wattweiler und Zellenberg und ebenso noch bei Dambach findet allem Anschein nach ebenfalls Auflagerung auf pliocänen Massen statt.

Besonders muss man sich nach den gesammelten Erfahrungen hüten vor Verwechselungen dieser Ablagerungen mit gewissen, Gerölle und Blöcke von Buntsandstein führenden, allem Anschein nach ziemlich verbreiteten Tertiärconglomeraten, wie sie beispielsweise in einem Hohlweg östlich von der Kirche in Alt-Thann aufgeschlossen oder östlich und nordöstlich von Bebelnheim bei Rappoltsweiler zu beobachten sind. Von diesen tertiären Schichten, welche ausser den Buntsandsteintrümmern

Digitized by Google

immer noch Muschelkalk-, Dogger- und anderes Material enthalten, wird das älteste Diluvium, wo es an geeigneten Aufschlüssen mangelt, vielfach nicht leicht zu trennen sein. Es wird unter Umständen übersehen werden können, wo es in dünner Decke jenen tertiären Bildungen auflagert.

Im südlichsten Theil des Elsass, nach der Pfirt zu, sind Ablagerungen, welche sich mit den vorgenannten unmittelbar, d. h. auch hinsichtlich ihrer Ausbildung vergleichen liessen, nicht bekannt. Die hier, im Sundgau, in ähnlicher hoher Lage auftretenden, fast allgemein für Rheinabsätze angesehenen Geröll- und Sandmassen, welche offenbar das Aequivalent der in der Schweiz als Deckenschotter bezeichneten Ablagerungen bilden, erinnern wenigstens zum Theil durch thonige Beschaffenheit und auch sonstige Ausbildung, z. B. die Art der Gerölle, viel mehr an die pliocänen Schichten des Unter-Elsass.

Südöstlich von Aue, in den etwa 40 m über der Thalsohle gelegenen Gruben oberhalb der Ziegelei Hohlenstein, lagern auf typischen pliocänen Thonsanden, welche von den Bildungen im Hangenden durch ihre reine weisse Färbung auffallend abstechen, lehmig-sandige Massen von geringer Mächtigkeit mit Geschieben von rothem Sandstein, Labradorporphyr u. s. w. Westnordwestlich von Aue aber, bei und oberhalb Bifjand, treten zwischen 30 und 47 m über der Thalsohle Ablagerungen auf, welche sich durch auffallend starke Zersetzung der in einem gelben Lehm eingebetteten Geschiebe (Grauwacke, Labradorporphyr, Rothhütelporphyr u. s. w.) auszeichnen. In wie weit diese sowie noch weitere, östlich von Hohlenstein in etwas tieferer Lage vorkommende, zahlreiche grosse quarzitische Geschiebe führende Bildungen unter einander und mit den Deckenschottern zu vergleichen sein mögen, wird vor der Hand am besten unentschieden gelassen werden.

Die mittleren Diluvialschotter treten im südlichsten Theile des Elsass[1] als graue Sande und Geröllmassen rheini-

1. Die Orientirung daselbst wurde wesentlich erleichtert durch eine vorhergegangene Besichtigung der Terrassen in der Umgebung von Basel auf schweizerischem

Digitized by Google

schen Ursprungs zu Tage, und zwar an zahlreichen Punkten längs des Absturzes der hoch gelegenen, welligen, fast ganz von Löss eingenommenen Fläche, welche sich westlich der Linie Allschwil (bei Basel) — Sierenz ausdehnt und die Fortsetzung der linksrheinischen Hochterasse der schweizerischen Geologen bildet. Quarze und Kalksteine, letztere häufig durch Verwitterung vollständig ausgelaugt und in feinporöse sandig-thonige Gesteine umgewandelt, bilden hauptsächlich den nicht selten nagelfluhartig verkitteten Kies. Granite, Porphyre, Verrucano, Taveyannaz-Gesteine, rothe und schwarze Hornsteine und ähnliche Felsarten treten dagegen stark zurück, während endlich die in den jüngeren rheinischen Kiesmassen meist recht zahlreichen Hornblendeschiefer gar nicht beobachtet wurden, jedenfalls also sehr selten sind. — Südlich von Sierenz haben die unter dem Löss hervortretenden Schotter bereits eine sehr tiefe Lage, und zwischen hier und Dietweiler wurden — übereinstimmend mit Beobachtungen GUTZWILLER's sowie den Ausweisen der KŒCHLIN-SCHLUMBERGER'schen Karte, wonach sich im Lössgebiet zwischen Bartenheim (bezw. Sierenz), Altkirch und Mülhausen keine Kiesablagerungen mehr finden — entsprechende Schotter schon nicht mehr beobachtet. Ueberhaupt wurden ältere Rheinabsätze (graue Sande) weiter nordwärts erst wieder bei Sufflenheim im Unter-Elsass angetroffen, woselbst sie bis zu einer Höhe von etwa 11 m über der benachbarten Rheinniederung am Steilufer der letzteren mit geröllführenden Vogesensanden wechsellagern. Zwischen Sierenz und Sufflenheim scheinen also (ausgenommen vielleicht noch bei Bischweiler am Gut Regula) keine Rheinanschwemmungen vom Alter des Hochterrassenschotters mehr zu Tage auszugehen. Sie würden sich hier, soweit

---

sowie auf dem benachbarten elsässischen Gebiet. Die Besichtigung, an welcher sich auch Herr Dr. FÖRSTER aus Mülhausen betheiligte, fand unter freundlicher Führung des Herrn Dr. GUTZWILLER in Basel statt. Die von Herrn GUTZWILLER für diese Gegenden bereits erkannten Unterschiede in der Zusammensetzung der zur Hochterrasse einer- und zur Niederterrasse anderseits gehörigen Rheinschotter wurden sowohl von Herrn SCHUMACHER als auch von Herrn FÖRSTER bestätigt gefunden, welche, wie aus vorstehendem Bericht sowie dem von Herrn FÖRSTER, S. 126 und 130 ersichtlich, in der Beurtheilung der fraglichen Verhältnisse übereinstimmen.

Digitized by Google

sie von nachträglicher Erosion verschont geblieben waren, unter einer Bedeckung von jüngeren Diluvialschottern forterstrecken.

Dagegen trifft man in Höhenlagen, welche auf das Alter der Rheinhochterrasse hinweisen, westwärts von Mülhausen, am Ausgang des Masmünster-Thales in das Tiefland, bei Sentheim, Aue und weiter oberhalb Schotter und blockführende Ablagerungen aus Vogesenmaterial, deren Zusammensetzung sie ganz wesentlich von dem ältesten Vogesendiluvium, über welches bereits berichtet ist, unterscheidet und, wie die Zusammensetzung aller hierher zu stellenden Vogesenschotter überhaupt, auf einen dem heutigen jedenfalls schon durchaus ähnlichen Zustand des Gebirges während ihres Absatzes hinweist. Diese bei Sentheim noch verhältnissmässig niedrig liegenden, aber gegen die Vogesen ansteigenden Schottermassen bilden augenfällig ein selbständiges Terrassensystem, welches noch ins Gebirge selbst hinein bis Niederbruck unterhalb Kirchberg verfolgt werden konnte, wo es sich gegen die Doller zuspitzt und unmerklich verschwindet. Mit der von der Moräne bei Kirchberg abfallenden flachen Terrasse, welche sich, die Alluvialebene der Doller umsäumend, schliesslich in die Kiesmassen des Nonnenbruches bei Mülhausen verliert, hat dieses scharf abgesetzt über jener verlaufende System nichts zu thun.

Nördlich vom Thur-Thale wurden im Ober-Elsass zur Hochterrasse gehörige Vogesenschotter nur noch an vereinzelten Stellen unter Lössbedeckung beobachtet, während sie sich im Unter-Elsass bereits zwischen Schlettstadt und Strassburg mehr bemerklich machen. Hier gehören dazu Kiese und Sande in den Gruben am Rosheimer Bach zwischen Rosheim und Innenheim sowie in den Gruben östlich von Bischofsheim, ferner Schotter westlich von Zellweiler sowie in Einschnitten und Depressionen der Lösshügel nordöstlich von Epfig. Letztere Vorkommnisse zeichnen sich durch reichliche Geschiebe aus den Weiler-Schiefern und rothe Sandsteine aus. In der Zusammensetzung ähnlich, in der Structur jedoch abweichend sind Ablagerungen zwischen Epfig und Ittersweiler, welche (Aufschluss am Bahnhof Epfig) in einer ungeschichteten thonigen Grundmasse ausser zahlreichen Bruchstückchen von Weiler und Steiger Schiefern

Digitized by Google

namentlich grosse Geschiebe von Quarz aus Weiler Schiefern sowie dicht auf einander gehäufte, meist rothe Blöcke von Sandstein und Conglomerat regellos eingebettet enthalten. Sie unterscheiden sich durch diesen auffallenden Gehalt von Schiefermaterial deutlich von den bereits unter den ältesten Diluvialbildungen aufgezählten Blockthonen von Ittersweiler selbst und schliessen sich auch durch ihre tiefere Lage an die Hochterrasse an.

Nordwärts von Strassburg bilden mittlere Vogesenschotter mehr oder weniger ausgedehnte Flächen im Zornthal unterhalb Zabern sowie im Gebiet der Moder und des Sauerbachs bei Dürrenbach und südlich von Eschbach; im Lauter-Thale wurden hierher zu rechnende Sande und Kiese durch gemeinschaftliche Begehungen mit den Herren BENECKE und VAN WERVEKE in der Umgebung des Windhofes bei Weissenburg festgestellt.

Innerhalb des Gebirges endlich liessen sich im Breusch- und Weilerthale Terrassen aus mittleren Diluvialschottern nachweisen. Im Weilerthale konnte südöstlich von Gereuth die durch VAN WERVEKE bereits beobachtete Auflagerung dieser Schotter auf den hier als ältestes Diluvium bezeichneten Bildungen, von welchen sie sich durch mannigfaltigere Zusammensetzung (reichliches Gneiss- und Schiefermaterial neben Sandsteinen) gut unterscheiden, bestätigt werden.

Die jüngeren Diluvialschotter gehen meist weniger hoch über das Niveau der betreffenden Flüsse hinauf als die mittleren. Soweit die Untersuchungen reichen, gehört zu ihnen der überwiegende Theil aller an die Oberfläche tretenden sandig-kiesigen Bildungen überhaupt, wobei wieder zwischen Absätzen des Rheins und Anschwemmungen aus den Vogesen als geologisch einander entsprechenden Ablagerungen zu unterscheiden ist.

Die jüngeren Vogesenschotter bilden im Ober-Elsass von Mülhausen abwärts und im südlichsten Theil des Unter-Elsass, in Folge des hier stattfindenden ziemlich schroffen Absetzens des Gebirges an dem Tieflande, einen fast zusammenhängenden, mehr oder weniger breiten Streifen, welcher sich längs der Vorberge, die Rheinschotter nach Osten zurückdrängend, hinzieht, und

Digitized by Google

dessen ausgedehntester südlichster Theil von den Kiesflächen des Ochsenfeldes und Nonnenbruchs gebildet wird. Ihre Ostgrenze fällt auf der Strecke von Mülhausen bis in die Gegend von Schlettstadt, soviel sich nach den hauptsächlich älteren Beobachtungen hierüber sagen lässt, einigermaassen mit dem Lauf der Ill zusammen, während die Westgrenze durch die nachfolgend genannten Punkte mehr oder weniger genau bezeichnet ist: Thann — Sennheim — Berrweiler — Sulz — Isenheim — Merxheim — Gundolsheim — Rufach — Hattstadt — Egisheim (Ostende) — Winzenheim — Ingersheim — Ammerschweier — 130 m. O. Schützenhaus bei Bebelnheim — Rappoltsweiler — Bahnhof St. Pilt — Kestenholz — Forsthaus am Plettig-Wäldel NO Dambach — St. Margaretha bei Epfig (Ostende) — Stotzheim — St. Peter — Zellweiler — Walf.

In den nördlicheren Theilen des Unter-Elsass treten in Folge der langsameren tektonischen Abstufung gegen die Rheinebene, welche diese Gebiete charakterisirt, die Vogesenanschwemmungen überhaupt in ihrer Hauptmasse mehr vom Gebirge zurück. Die jüngeren Vogesenschotter ergiessen sich hier in Gestalt von deltaförmigen Schuttkegeln aus den grossen Flussthälern heraus gegen die Rheinniederung, an dieser selbst ihre bedeutendste Breite gewinnend. Die auffallendsten Deltas (Schuttkegel) sind beobachtet am Ausgange des Zorn-Thals in die Rheinniederung, wo die Flächen des Herren- und des Brumather Waldes etwa zwischen Reichstett, Hördt und Stephansfeld eine solche Rolle spielen, ferner längs der Moder und (nördlichen) Zinsel, der Sauer und endlich der Lauter. — Die Südgrenze des vereinigten Deltas der Moder und Zinsel verläuft aus der Gegend südlich von Merzweiler dicht südlich von Schweighausen und Hagenau vorbei gegen Kaltenhausen. Was hier von Kiesen, Sanden und Thonen südlicher liegt, ist bereits als im wesentlichen zu sehr viel älteren Schichten (zum Pliocän) gehörig erkannt. Die Nordgrenze erstreckt sich zuerst in der Richtung von Merzweiler auf Hagenau, bis etwa halbwegs zwischen beiden Orten, von da ab ist sie vor der Hand ungefähr östlich (längs des Brum-Baches) verlaufend anzunehmen. Das Delta der Sauer hat seine Südgrenze von Biblisheim an zu-

Digitized by Google

erst längs des Halbmühl-Baches; weiterhin fliesst es allem Anschein nach gegen Südosten zu mit dem Delta der Moder und schliesslich auch noch nach Nordosten mit dem der Selz zusammen. Die Geröll- und Sandmassen dieser vereinigten drei Deltas lagern gegen die Rheinniederung hin anscheinend an vielen Punkten auf älteren Vogesensanden, theilweise auch auf älteren Rheinsanden und sehr oft auf gegenwärtig als pliocän geltenden Schichten. — Das Lauter-Delta, welches vollkommen die Gestalt des Thur-Deltas (Ochsenfeld-Nonnenbruch) und desjenigen des Hagenauer Waldes (vereinigtes Moder-Sauer-Selz-Delta) nachahmt, hat dementsprechend eine ebenfalls schwach nach Südsüdwest convex gekrümmte südliche (von Weissenburg über Schleithal, Salmbach, Niederlauterbach, Scheibenhard, Lauterburg ziehende) und eine in der Richtung Ostnordost bis Nordost gegen Rheinzabern verlaufende nördliche Grenze.

Die östliche Grenze der zu Tage ausgehenden Vogesenschotter überhaupt fällt im Unter-Elsass im allgemeinen mit der Grenze zwischen Diluvium (Alluvions anciennes) und Alluvium (Alluvions modernes) auf der Karte von DAUBRÉE zusammen.

Hinsichtlich der Zusammensetzung konnten bis jetzt allgemein giltige Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Vogesenschottern nicht ermittelt werden und sind von vornherein kaum zu erwarten, da das Auftreten ebenso wohl der mittleren wie der jüngeren Schotter bereits ähnliche Thäler wie die heutigen voraussetzt. Im Unter-Elsass scheinen ein stärkeres Zurücktreten der in den jüngeren Vogesenschottern sehr häufigen braunrothen quarzitischen Gerölle aus dem Hauptconglomerat sowie etwas hellere, reinere Färbungen des Sandes für die älteren Vogesenschotter im allgemeinen charakteristisch zu sein.

Für die jüngeren diluvialen Rheinschotter liess sich gegenüber den mittleren ein häufigeres Auftreten von granitischen, porphyrischen und verrucanoartigen Felsarten sowie von rothen Hornsteinen, Hornblendeschiefern, Taveyannaz-Sandsteinen und ähnlich aussehenden Gesteinen unter den Geröllen in zahlreichen Gruben feststellen. Sie setzen zwischen Basel und Mülhausen eine auffallend ebene Fläche zusammen, welche im Westen an dem durch die

Digitized by Google

Punkte Allschwil, Sierenz, Dietweiler, Habsheim, Rixheim bezeichneten Absturz der bereits erwähnten Lösshochfläche scharf absetzt. Der südlichere Theil dieser bei Basel bis 30 m ansteigenden Terrasse setzt sich aus drei bis vier über einander folgenden, scharf gegen einander abgestuften Ebenen zusammen, welche nordwärts in eine einheitliche, gegen den Rhein hin unmerklich sich abdachende Ebene zusammenfliessen. Die Bedeutung dieser verschiedenenen, von DAUBRÉE seiner Zeit ausführlich in ihrem Verlauf geschilderten Terrassen als Ausdruck nachträglicher Erosionswirkungen innerhalb einer einheitlichen Aufschüttungsmasse ist noch besser als durch den soeben erwähnten Umstand durch das Vorhandensein einer entsprechenden, augenscheinlich ganz einheitlichen Terrasse auf der gegenüberliegenden badischen Seite zwischen Leopoldshöhe-Weil und Eimeldingen veranschaulicht. Letztere rechtsrheinische Terrasse besitzt am badischen Gebirgsrande gleiche Höhenlage wie die höchste der gegenüberliegenden linksseitigen Stufen und stürzt mit einem einzigen, dementsprechend sehr viel höheren Steilrande gegen den Rhein hin ab. — Die Grenze der Verbreitung der Rheinanschwemmungen in der Richtung auf die Vogesen von Mülhausen nordwärts ergiebt sich aus dem bereits Berichteten.

Da die Endmoränen in den Hochvogesen auf jenen Geschiebeterrassen aufgesetzt sind, deren Fortsetzungen sich nach dem Gesagten in die jüngeren Geröllmassen der Rheinebene unvermerkt auflösen, und da ferner das unterhalb Basel auftretende Terrassensystem «jüngerer Rheinschotter» die nicht bezweifelte Fortsetzung der «Niederterrasse» der schweizerischen Geologen bildet, so haben hiernach die jüngeren Diluvialschotter oder Niederterrassenschotter für theilweise älter als die Endmoränen der Hochvogesen zu gelten. Nach dem (hier nur zum Theil besprochenen) eigenartigen Zusammenhange beider Bildungen ist jedoch zwischen ihnen kein wesentlicher Altersunterschied; es ist mit anderen Worten die Zugehörigkeit der Endmoränen und der Niederterrassenschotter zu einer und derselben Periode anzunehmen, während jene Moränen den Hochterrassenschottern gegenüber unbedingt als spätere Bildungen erscheinen

Digitized by Google

müssen. Dass indess das eigentliche glaciale Material in den Vogesen, soweit es nicht in Form von gehäuften Moränen auftritt, zum Theil auch älter ist als der Niederterrassenschotter, darauf deutet bereits seine stellenweise zu hohe Lage gegenüber den äussersten Endmoränen innerhalb dieser hin, während sehr wichtige, von Dr. VAN WERVEKE bei seinen Kartirungsarbeiten ausserhalb der letzten Endmoränen in entsprechenden Höhenlagen aufgefundene, nachträglich auch von den Herren BENECKE, BÜCKING und SCHUMACHER besichtigte glaciale Vorkommnisse dies noch bestimmter anzeigen. — Der «Glattstein» bei Wesserling ist von der Schotterterrasse, auf welcher die Wesserlinger Moränen aufgesetzt sind, bedeckt. Die Schrammung desselben rührt mithin von einer älteren Vergletscherung her.

Für die auf der Carte géologique du Bas-Rhin und in dem erläuternden Werk dazu als dépôts erratiques bezeichneten Bildungen haben die theilweise gemeinschaftlich mit den Herren VAN WERVEKE und BENECKE ausgeführten Untersuchungen, wie zum Theil schon aus dem oben Berichteten hervorgeht, bemerkenswerther Weise sehr abweichende Altersverhältnisse der einzelnen Vorkommnisse ergeben. Letztere gehören wohl ohne jeden Zweifel zeitlich nicht weniger als fünferlei verschiedenen Ablagerungen an. Die dépôts erratiques des Plettigs bei Dambach und auf dem Epfiger Berg sind gegenwärtig zum Pliocän zu rechnen, die von Ittersweiler zum ältesten Diluvium, während die zwischen den beiden letztgenannten Punkten auftretenden moränenartigen Schuttmassen ersichtlich mit keinem dieser zweierlei Vorkommnisse in Beziehungen gesetzt werden konnten, so dass sie sich schlechterdings nur in das Niveau des Hochterrassenschotters einreihen liessen. Die auf dem östlichen Theil des National-Berges und des Bischen-Berges bei Oberehnheim vereinzelt umherliegenden auffallenden Blöcke von Buntsandstein und Buntsandsteinconglomerat ferner stammen aus den hier anstehenden tertiären Küstenconglomeraten, welche solche Blöcke neben kleineren und grösseren Geröllen von Dogger, Muschelkalk und Buntsandstein enthalten. Endlich ist das von Dossenheim, am Ausgange des Thals der südlichen Zinsel in das Vorland, angegebene erratische Vor-

Digitized by Google

kommen eine Ablagerung aus Sand mit Quarzgeröllen und zahlreichen kleineren und grösseren, deutliche Schotterung zeigenden Sandsteingeschieben, deren Höhenlage nur auf Beziehungen mit den jüngeren Schottern hinweist. — Da die Endmoränen der Hochvogesen mit den Ablagerungen vom Plettig, von Ittersweiler und vom Bahnhof Epfig wiederum nichts zu thun haben, sondern lediglich auf das geologische Niveau des Niederterrassenschotters bezogen werden können, so würde eine bedingungslose Anerkennung der glacialen Natur der in jenen Darstellungen als Moränen gedeuteten Bildungen von dem augenblicklichen Stande der Untersuchung aus unvermeidlich zu der Annahme von vier verschiedenen Eiszeiten der Vogesen führen müssen, deren erste wenigstens nach der gegenwärtig gebotenen Auffassung bereits in das Pliocän fallen würde.

Bei dem beträchtlichen allgemeinen Interesse, welches einem derartigen Ergebniss zukommen dürfte, muss eine weitere sorgfältige Prüfung aller als glacial verdächtigten Ablagerungen längs des Vogesenrandes und der damit zusammenhängenden Altersfragen gerathen erscheinen. Durch den Nachweis der Verschiedenalterigkeit der Vorkommnisse von Ittersweiler, vom Bahnhof Epfig, endlich vom Epfiger Berg und Plettig kommt jedenfalls fortan die Auffassung dieser Anhäufungen als nur durch nachträgliche Erosion getrennter Stücke einer halbkreisförmig vor einem Vogesenthal abgelagerten Endmoräne in Wegfall. Anderseits aber ist natürlich in diesem Nachweis an und für sich noch keine Widerlegung der Ansicht enthalten, dass wenigstens ein Theil der bisher untersuchten Massen mit moränenartiger Structur als glaciale Bildungen überhaupt angesprochen werden könnte.

Ueber den Löss ist zu den früheren Angaben Folgendes nachzutragen:

Für das Unter-Elsass war neben der einen bereits nachgewiesenen Lehmzone im Löss eine weitere derartige, tiefere Zone vermuthet worden. Thatsächlich konnten nun, namentlich in einem interessanten Aufschluss am Glöckel-Berg bei Bläsheim, zwei Schichten von Lösslehm innerhalb der Lössmasse nachgewiesen werden. Im Ober-Elsass aber wurde ein ganz ähnliches Profil,

Digitized by Google

allerdings mit nur unvollständiger Entkalkung der Zonen, südwestlich von Rufach in dem grossen Hohlweg unterhalb Bollenberg beobachtet. Obwohl die Lössmassen an beiden Stellen die deutlichsten Merkmale von Schwemmung zeigen, an dem zuletzt genannten Punkte sogar Gerölle enthalten, handelt es sich doch sowohl nach Art der Schichtung (welche dem jetzigen oder einem früheren Gehänge folgt) als auch nach der Höhenlage um Vorkommnisse, welche zum Deckenlöss gehören, und nicht etwa um Sandlöss-Schichten. Da auch in der Umgegend von Mülhausen derartige schon früher bemerkte, aber erst neuerdings mehr beachtete (vergl. die Mittheilungen FÖRSTER's auf S. 128) Profile vorkommen, so scheint ein dreimaliges Abwechseln von kalkreicher mit darüber folgender kalkfreier oder kalkarmer Masse bei vollständiger Entwickelung für den Löss im Elsass überhaupt charakteristisch zu sein. In der oberen der beiden dem Löss eingeschalteten Lehmzonen (also in der mittleren Lehmzone) wurden am Glöckel-Berg unzweifelhafte Spuren des Diluvialmenschen (Kohlenstückchen und eckige Sandsteinbrocken) beobachtet. Da die bisher im elsässischen Löss gemachten prähistorischen Funde grossentheils aus derselben Zone stammen und in Hessen in dem gleichen Niveau Kohlenstückchen auftreten, so gewinnt es mehr und mehr den Anschein, als ob es sich hierbei um einen Hauptkulturhorizont handle, in welchem sich voraussichtlich noch zahlreiche Spuren des Diluvialmenschen werden auffinden lassen.

Die Auflagerungsfläche zwischen dem Löss und den mittleren Schottern zeigt allenthalben einen auf Erosionswirkungen vor der Ablagerung des Löss hinweisenden unregelmässigen Verlauf, wie man dies beispielsweise an der Art des Zutagetretens dieser Schotter im Gebiet der lössbedeckten Hügel nordöstlich von Epfig und westlich von Zellweiler recht deutlich sehen kann. Der Kies der Rhein-Hochterrasse nördlich von Basel, dessen Oberfläche sich nach Westen im allgemeinen ganz ähnlich der des ihn bedeckenden Löss zu heben scheint, zeigt sich zuweilen auch unter der Lössdecke verwittert, und die tieferen Theile der Lössmasse können mit verwitterten Geröllen des Hochterrassenschotters durchsetzt

Digitized by Google

sein. Das Verstreichen eines gewissen Zeitraumes zwischen der Ablagerung der mittleren Schotter und der Bildung des Löss scheint nach allen diesen Erscheinungen (vergl. auch Bd. II der Mitth., S. 276 sowie FÖRSTER, S. 128) im allgemeinen angenommen werden zu müssen. Auffallende Lagerungsverhältnisse wurden unter anderem auch in den Aufschlüssen längs des Rosheimer Baches beobachtet, zumal westnordwestlich von Innenheim. Am linken Ufer des Baches lagern hier (in der Grube nördlich vom Höhepunkt 154,9 der 25000-theiligen Karte) auf Kiesen und Sanden, welche bis etwa 10 m über die Thalsohle hinauf und offenbar bis ins Niveau der Thalsohle hinab reichen, sandlössähnliche Schichten, ganz ähnlich denen, welche an der Ziegelei bei der Wolfs-Kapelle nordnordöstlich von Innenheim Planorben und Limnaeen führen. Unmittelbar gegenüber, auf dem rechten Ufer des Baches steht dagegen wenige Meter über der Thalsohle Löss an, in welchem nur Landschnecken bemerkt wurden.

Hinsichtlich der Lagerungsbeziehungen des Löss zu den jüngeren Diluvialkiesen haben die Untersuchungen keine Thatsachen ergeben, welche den im zweiten Bande dieser Mittheilungen, S. 291, 292, 300 und 302 geäusserten Anschauungen widersprechen würden. Durch die dort gegebene Deutung des merkwürdigen Profils von Egisheim war es für das Ober-Elsass bereits unzweifelhaft geworden, dass ein Theil des Vogesendiluviums an Lössmassen angelagert sei und dementsprechend eine ganz andere geologische Stellung einnehme als die von Löss bedeckten Geröllablagerungen desselben Gebietes. Doch handelte es sich noch um eine genauere Begrenzung der in solcher Stellung befindlichen Schotterablagerungen überhaupt. Das aus dem Egisheimer Profil für das Vogesendiluvium der Colmarer Gegend sich ergebende Verhältniss der Anlagerung an die weiter nach dem Gebirge zu auftretenden Lössmassen hat nun zunächst durch die Bestätigung der Zugehörigkeit jenes Diluviums zum System der jüngeren Vogesenschotter Giltigkeit für die grosse Masse der Vogesenschotter zwischen Mülhausen-Thann einer- und Zellweiler anderseits erhalten. Bei der erwiesenen Gleichalterigkeit aber der letzteren mit dem Rheindiluvium

Digitized by Google

ostwärts der Linie Allschwil-Rixheim ist auch für dieses, soweit es mit den westlich von derselben Linie sich ausbreitenden Lössmassen in Berührung tritt, das gleiche Verhältniss der Anlagerung an den Löss anzunehmen. Die Stellung eines wenigstens sehr grossen Theils des elsässischen Löss zwischen zwei verschiedenalterigen, den Hoch- und Niederterrassenschottern der Schweiz entsprechenden diluvialen Schottersystemen ist also nicht zu bezweifeln.

Innerhalb des Verbreitungsgebietes der jüngeren Schotter fehlen zwar im Ober-Elsass lössartige Massen überhaupt keineswegs; sie treten jedoch daselbst im ganzen sehr zurück, und es wird sich bei Vorkommnissen wie etwa zwischen Blotzheim und Rinderzungenhof oder an anderen Stellen zwischen Mülhausen und Basel zunächst noch darum handeln, ob hier etwa in die Schottermassen der Niederterrasse seitlich eingreifende, aus den benachbarten, höher liegenden Lössgebieten herzuleitende Schuttkegel aus Lössmaterial vorliegen. Bei weiteren, augenscheinlich etwas ausgedehnteren Vorkommnissen aber kann ein Vergleich mit dem Sandlöss des Unter-Elsass in Frage kommen.

In sehr bedeutender Verbreitung erscheinen lössartige Ablagerungen von solcher Lage, dass sie an die jüngeren Schotter angeschlossen werden müssen, erst nordwärts von Schlettstadt, bei St. Margaretha und vor allem im Osten und Süden des Andlau-Rieds. Letzteres bildet mit seiner südlichen, über den Rischwald bei Benfeld und den Unterwald bei Dambach sich erstreckenden Fortsetzung nicht eigentlich, wie bisher angenommen wurde, einen Theil der Rheinniederung. Es hängt mit dieser vielmehr nur durch schmale Verbindungen im Norden und Süden zusammen und ist von ihr durch eine sich lang hinziehende niedere, mit Löss oder Sandlöss bedeckte Fläche getrennt, deren deutlich abgesetzter östlicher Rand aus der Gegend von Schlettstadt zuerst nordöstlich über Benfeld nach Erstein, sodann in nördlicher Richtung über Fegersheim gegen Lingolsheim verläuft, während eine natürliche westliche Grenze wegen der vollkommen unmerklichen Abdachung in die Alluvialfläche des Andlau-Rieds bis jetzt nicht angegeben werden kann. Diese Löss- bezw. Sandlössfläche erscheint

Digitized by Google

als die natürliche Fortsetzung der durch die jüngeren Schotter westlich und nördlich von Schlettstadt gebildeten niederen Terrassen; sie hat sich durch die Begehungen als die unmittelbare Fortsetzung der Lingolsheimer Sandlössterrasse erweisen lassen und entspricht somit auch den Sandlöss-Schichten der Schiltigheimer Terrasse u. s. w. Da nun letztere von echtem Löss überlagert werden, so ist der durch die oberelsässischen Verhältnisse nahe gelegte Schluss, dass die elsässischen Lössmassen ins Gesammt älter sein müssten als die jüngeren Diluvialschotter, nicht annehmbar. Von dem gegenwärtig erreichten Stande der Untersuchungen aus erscheint somit eine Aenderung der Auffassung, dass ein Theil der Lössmassen im Elsass jünger sei als die jüngeren Diluvialkiese, nicht geboten.

Würde man etwa mit Rücksicht auf die oberelsässischen Verhältnisse, welche für sich allein nicht unmittelbar zur Annahme einer jüngeren Lössformation führen, um eben dieser Annahme zu entgehen, die Kiesdeltas der Lauter, des Hagenauer-Waldes, der Zorn und Breusch in das geologische Niveau der mittleren anstatt der jüngeren Diluvialschotter stellen, so müsste dann für die Löss- bezw. Sandlössmassen östlich vom Andlau-Ried eine Ueberlagerung durch die gegen Schlettstadt hin entwickelten Kiesmassen angenommen werden; die auffallenden topographischen Analogien dieser Gegend mit der Lingolsheimer Terrasse weisen aber gerade umgekehrt auf die im Gebiete der letzteren herrschende, durch Beobachtungen in zahlreichen künstlichen Aufschlüssen bewiesene Unterlagerung des Sandlöss durch die Kiese hin. Weiter würde ein solches Verfahren unter anderem die Schwierigkeit bedingen, dass als jüngere diluviale Schotter im Unter-Elsass lediglich die verhältnissmässig sehr schmalen Kiesstreifen betrachtet werden könnten, welche die Unterlage des sog. Schlicks der Flüsse bilden. Gegenüber der bedeutenden Entwicklung der jüngeren Vogesenschotter im Ober-Elsass käme also dann den gleichalterigen Bildungen im Unter-Elsass nur eine fast verschwindend geringe Ausdehnung zu, während umgekehrt die entsprechend vermehrte Masse der älteren Schotter des Unter-Elsass eine fast ungeheure Ausdehnung auf-

Digitized by Google

weisen würde gegenüber der verhältnissmässig geringen Verbreitung älterer Vogesenschotter im Ober-Elsass.

Die Möglichkeit einer so auffallenden Verschiedenheit zwischen ober- und unterelsässischer Entwicklung könnte man dann etwa geneigt sein, vom Standpunkte einer wesentlich fluvio-glacialen Bildungsweise der Schotter überhaupt mit dem Hinweise zu begründen: dass im Vorlande der nördlichen Vogesen jüngere Vogesenschotter deshalb zu keiner nennenswerthen Verbreitung hätten gelangen können, weil im nördlichen Theile des Gebirges entsprechende, d. h. jungdiluviale Gletscher gefehlt hätten, während altdiluviale auch hier anzunehmen seien. Da jedoch unzweifelhafte Gletscherspuren aus dem nördlichen Elsass überhaupt noch nicht bekannt geworden sind, so würde damit auch die Auffassung irgend eines Theils der unterelsässischen Vogesenschotter, wenigstens vom Breusch-Thal an nordwärts, als glacialer Anschwemmungen im eigentlichen (d. h. genetischen, nicht zeitlichen) Sinne gegenwärtig noch einer thatsächlichen Unterlage entbehren.

Ausser den systematischen Untersuchungen im Diluvium, über deren Ergebnisse voranstehend ausführlich berichtet ist, erledigte Herr SCHUMACHER noch einige kleinere, auf diluviale Fragen bezügliche Aufgaben. Unter anderem gab der aussergewöhnlich niedrige Rheinwasserstand gegen Ende Februar und in den ersten Tagen des März Veranlassung zu einer Untersuchung des Baues der damals sehr ausgedehnten Rheininseln, welche auf der gegen fünf Kilometer langen Strecke des Rheins von der Abzweigung des «Kleinen Rheins» oberhalb Kehl bis zur Nordgrenze des Blattes Strassburg kartirt wurden. Ferner wurden mehrere Besichtigungen von künstlichen Aufschlüssen vorgenommen, und im besonderen fand eine nochmalige Besichtigung der interessanten Aufschlüsse am zukünftigen Stauweiher Lauchensee, im obersten Theile des Gebweiler-Thales, statt.

Letztere, welche Ende April stattfand, ergab unzweifelhafte Beweise für die durch Untersuchungen im vorhergegangenen Sommer bereits sehr wahrscheinlich gewordene Annahme, dass die ziemlich nahe am Vogesenkamm gelegene «bödelartige» Thalweitung des früheren «Lauchenweihers», an dessen Stelle der

Digitized by Google

künstliche Lauchensee treten wird, zur Diluvialzeit von Eismassen erfüllt gewesen ist. Während sich einerseits in dem Graben für die Abdämmungsmauer die Schichtenköpfe der nordwestlich streichenden (mit 45° nach NNO bis NO einfallenden) Grauwacke abgescheuert und an verschiedenen Stellen mit sehr deutlichen, thalabwärts (N 75° W) gerichteten Schrammen versehen zeigten, waren andererseits gekritzte Grauwackengeschiebe und geschrammte Granitblöcke in den die Grauwacke bedeckenden, wohl hauptsächlich als Grundmoräne zu deutenden glacialen Schuttmassen vielfach nachzuweisen. Zahlreiche, in noch höherer Lage und noch näher am Kamm, oberhalb des Lauchenweihers beobachtete, zum Theil sogar ausnehmend schön gekritzte Geschiebe von Grauwacke weisen endlich darauf hin, dass die diluvialen Eismassen hier in ähnlicher Weise, wie es für einzelne Punkte der Vogesen bereits erwiesen war, ihren Ursprung dicht unterhalb des Kammes genommen haben müssen.

Unterhalb des Lauchenweihers zeigte sich ebenfalls die Grundmoräne des Lauch-Gletschers — in Gestalt eines grauen, zähen, mit vielfach gescheuerten und gekritzten Grauwacken-Geschieben und -Blöcken durchspickten Thones — durch den neuen nach der Baustelle führenden Fahrweg an vielen Stellen angeschnitten. Der anstehende Grauwackenfels wies auch hier an von der Moräne frisch entblössten Stellen verschiedentlich geschliffene Flächen mit Schrammen auf.

Herr Privatdocent Dr. G. **Linck** begann die Aufnahme des Blattes Wildenstein. Zunächst wurde die Grenze zwischen Granit und Grauwacke, soweit das Thur-Thal den Zusammenhang nicht unterbricht, verfolgt. Der Granit (normaler Kammgranit) setzt die rechte Thalseite vom Nordrande des Blattes bis zum Felleringerkopf und Drumont zusammen, während die linke Thalseite sowie der Rücken bei Thalhorn und die Gehänge bei Schnitzloch wesentlich dem Grauwackengebirge angehören. Zwischen dem Batteriekopf und dem Bramont sowie am Schlossberg bei Wildenstein ist der Granit von einer bald mehr, bald weniger basischen, porphyrisch ausgebildeten Randzone von wechselnder, aber stets geringer Breite begleitet. Vom Bär-Berg bei Odern bis zum Grenzstein 3153

Digitized by Google

am Drumont, auf welcher Strecke Granit und Grauwackengebirge an einer SW-NO streichenden, steil SO fallenden Fläche an einander stossen, wurde die Randzone nicht beobachtet, zeigt sich aber wieder am Gipfel des Drumont. Gesteine der Randzone treten ferner in zahlreichen rundlich begrenzten Stellen der Gehänge der linken Thurseite zu Tage, so dass es den Anschein gewinnt, als bilde hier die Grauwacke nur einen dünnen Mantel über dem Granit. Gänge massiger Gesteine sind bisher im Granit nicht angetroffen worden. Ein durch mehrere Stollen aufgeschlossener, NNO streichender, Eisenerz führender Quarzgang setzt zwischen Bergenbach und Langenbach darin auf.

Die geschichteten Gesteine des Blattes Wildenstein bestehen aus vorherrschenden Grauwacken und untergeordneten schwarzen Schiefern, die wahrscheinlich an die von Dr. VAN WERVEKE oben unterschiedenen Abtheilungen 24—26 anzuschliessen sind. An einzelnen Stellen haben sie phyllitische Ausbildung, so am Bär-Berg, oder mehr gneissartigen Charakter, wie am Uhufels kurz oberhalb Odern. Westlich von Ebenacker ist den Schiefern und Grauwacken ein Eruptivgesteinslager eingeschaltet, und unterhalb Lochberg werden sie von einem massigen Gestein gangförmig durchbrochen. Im Contact mit dem Granit sind sie in Hornfelse und Knotenschiefer umgewandelt.

Besonders eingehende Beachtung erforderte die Kuppe, deren Nordhang die Gehöfte Thalhorn und Bergenbach trägt. Ein auf sicherer Grundlage beruhendes Urtheil über die geologische Stellung der verschiedenen hier auftretenden Gesteine, besonders des Gabbro's, Serpentins und der gneissartigen Gesteine wird sich jedoch erst nach Abschluss der im Gange befindlichen mikroskopischen und chemischen Untersuchung abgeben lassen.

Reste glacialer Ablagerungen zeigen sich, abgesehen von den Moränen im Thal, deren Untersuchung Herrn Dr. SCHUMACHER zufiel, in grösseren Massen bei Frenz, Thalhorn und Ramerspach und sind an mehreren Stellen bis zur Höhe von 900 m nachgewiesen worden.

Digitized by Google

Ueber neue geologische Aufschlüsse sind die nachstehenden Anzeigen eingegangen:

Ausgrabungen in Achenheim. — Von Herrn E. Hurst Sohn in Achenheim (8. Januar).

Bohrung in Rohrschweyer. — Von Herrn Schaller in Strassburg—Neudorf (22. Juni).

Aufschlüsse bei Barr, Heiligenstein, Heiligenberg und im Engenthal bei Wangenburg. — Von Herrn Meliorations-Bauinspektor Petitay (24. Nov. und 19. Dec.).

Die Direction spricht den genannten Herren für ihre gefälligen Angaben den besten Dank aus.

Im Interesse der geologischen Landes-Untersuchung ist zu wünschen, dass neue Aufschlüsse, wie sie bei Eisenbahn- und Strassenanlagen, Drainirungen, Brunnengrabungen, Fundamentirungen u. s. w. gemacht werden, vollständiger als bisher zur Kenntniss der geologischen Landesanstalt gelangen, und dass, wenn irgend thunlich, Belegstücke der angetroffenen Gesteine beigefügt werden.

III. Stand der Veröffentlichungen.

(Vergl. die Uebersicht auf S. XLVIII).

Es wurden veröffentlicht:

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. III, Heft V. Inhalt: B. Förster, Die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1 : 25000:

Blatt Ludweiler (17), geologisch aufgenommen von H. Grebe, E. Weiss und L. van Werveke. Erläuterungen von Denselben.

Blätter Bliesbrücken (27), Wolmünster (28) und Roppweiler (29), geologisch aufgenommen von E. Schumacher, mit Erläuterungen von Demselben.

Von den Blättern Saarbrücken (18), St. Avold (24), Saargemünd (26), Stürzelbronn (40) und Weissenburg

Digitized by Google

Ost (43) der geologischen Specialkarte liegt der Auflagedruck vor und wird die Veröffentlichung zusammen mit den noch im Druck befindlichen Blättern Lembach und Weissenburg jedenfalls im Laufe dieses Jahres erfolgen.

Im Druck befinden sich:

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen: Blätter Lembach (41), Weissenburg (42) und Niederbronn (53).

Geologische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen, Maasstab 1:500000. Zusammengestellt von E. W. Benecke.

IV. Vermehrung der Sammlung.

Der geologischen Sammlung wurden geschenkt:

Von Herrn Kreis-Bauinspektor Wagner in Molsheim ein *Ceratites nodosus* aus einem Steinbruch oberhalb Ballbronn.

Von Herrn Stud. phil. Brion in Strassburg ein Stück Voltzienstamm aus Voltziensandstein von Lemberg.

Von Herrn Bergrath Dr. Jasper in Strassburg ein Stück derber Bleiglanz aus dem Grumbachthal bei Thann.

Von Herrn Gastwirth M. Brix in Wolmünster ein wohlerhaltenes Exemplar von *Ceratites nodosus*.

Die Direction spricht den freundlichen Gebern ihren besten Dank aus.

V. Verzeichniss der im Austausch eingegangenen Bücher, Zeitschriften und Karten.

a. Austausch mit Gesellschaften, Anstalten u. s. w.

Berlin, Königl. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, im Maasstab 1 : 25000. Lief. 45, 6 Blätter und 6 Hefte Erläuterungen. Lief. 46, 4 Blätter, 4 Bohrkarten und 4 Erläuterungen; Lieferung 48, 6 Blätter, 6 Bohrkarten und 6 Erläuterungen.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte, Neue Folge, Heft 3.

Digitized by Google

Besançon, Société d'émulation du Doubs.

Mémoires, 6e série, vol. 4.

Buda-Pest, Königl. ungar. geologische Anstalt.

Mittheilungen aus dem Jahrbuch, Bd. VIII, 9; Bd. IX, 2—5.

Geologische Mittheilungen, Bd. XX, 5—12; Bd. XXI, 1—3.

Jahresbericht für 1889.

Geologische Karte im Maasstab 1 : 75000. Erläuterungen zur Karte der Umgebung von Torda.

Christiania, Den geologiske Undersögelse.

H. Reusch, Geologiske jagttagelser fra Trondhjems stift, gjorte under en reise for Norges geologiske undersögelse 1889. Kristiania 1891.

C. H. Homan, Selbu, Fjeldbygningen indem rektangelkartet Selbus omrade. Kristiania 1890.

J. H. L. Vogt, Salten og Ranen med saerligt hensyn til de vigtiste jernmalm-og svovkis-kobberkies forekomster samt marmorlag. Kristiania 1891.

H. Reusch, Aarbog for 1891. Kristiania 1891.

Darmstadt, Grossherzoglich hessische geologische Landesanstalt.

Geologische Karte des Grossherzogthums Hessen im Maasstab 1 : 25000. Lieferung 2: Blätter Darmstadt und Mörfelden mit 2 Heften Erläuterungen.

Abhandlungen Bd. II, 1.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein.

Notizblatt 11, Darmstadt 1890.

Florenz, Real Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Sezione di science fisiche e naturali.

Publicazioni, 1—14.

Frankfurt, Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.

Bericht für 1891.

Hartert, E., Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

Abhandlungen, Bd. XVI, 2—4.

Freiburg i. Baden, Naturforschende Gesellschaft.

Berichte, Bd. V, 1, 2.

Halle, Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch deutsche Akademie der Naturforscher.

Nova Acta, LI, 1; LII, 5; LIII, 1; LV, 1; LVI, 3.

Leopoldina, Dr. Brauns, Das Problem des Serapeums von Puzzuoli.

Heidelberg, Grossherzoglich badische geologische Landesanstalt.

Mittheilungen, Bd. I, 2. Hälfte; Bd. II, 2.

Helsingfors, Finlands geologiska Undersökning.

Kartbladet m. Beskrifning, 16 u. 17.

Digitized by Google

Königsberg, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften, Jahrgang 31.

Krakau, Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger, 1890, December; 1891, Januar—Juli, Oktober, November.

Atlas geologiczny Galicyi, Lieferung 1, 4 Blätter und 1 Heft Erläuterungen; Lieferung 2, 6 Blätter und 1 Heft Erläuterungen.

Pamietnik Akademii Umiejetnosci. Wydzial matematyczno-przyrodniczy, Bd. XVI und XVII.

Sprawozdanie Komisyi fizyjograficzny, Bd. XXII—XXIV.

Rozprawy Wydzialu matematyczno-przyrodniczego, Bd. XIX und XX.

Leipzig, Königlich sächsische geologische Landesanstalt.

Geologische Specialkarte im Maasstab 1:25000, Blätter Grossenhain-Pristewitz, Radeburg, Königsbrück, Radeberg, Pulsnitz, Neustadt-Hohwald, Altenberg-Zinnwald, Oelsnitz-Bergen mit je 1 Heft Erläuterungen.

Liège, Société géologique de Belgique.

Annales, Tome XVI, livr. 2; XVII, 4; XVIII, 1.

Lissabon, Commission des travaux géologiques du Portugal.

P. DE LORIOL, Embranchements des échinodermes, 2.

Madrid, Comision del mapa geologico de Espana.

Boletin XVI.

Metz, Verein für Erdkunde.

Jahresbericht 13, 1890—91.

Montbéliard, Société d'émulation de Montbéliard.

Mémoires, XXI.

Moskau, Société impériale des naturalistes.

Bulletin, IV, 4; V, 1.

Meteorologische Beobachtungen, 1890, 2. Hälfte.

Mülhausen, Industrielle Gesellschaft.

Bulletins LX, 12; LXI, 1—11.

Lois allemandes sur les brevets d'invention et sur les modèles de fabrication mises en vigueur le 1er octobre 1891. Mulhouse 1891.

BOERNIGER, ALFR., Bullet. d. l. Soc. ind. de Mulhouse. Table générale des matières contenues dans les soixante premiers volumes de 1826 à 1890. Strasbourg 1891.

PIERRON, M. C., Le nouveau projet de loi sur les brevets d'invention et sur les modèles de fabrication en Allemagne. Mulhouse 1891.

Jahresbericht 1891.

München, Königliches Oberbergamt, geognostische Abtheilung.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern, 4. Abtheilung, 5. Blatt mit Erläuterungen.

Geognostische Jahreshefte, III.

Münster, Landwirthschaftliche Bezirkswinterschule.

v. OPPENAU, Bericht über das 2. Schuljahr. Münster 1891.

Digitized by Google

Paris, Société géologique de France.
Bulletin, XVII, 10; XVIII, 9; XIX, 1—7, 9.

Petersburg, Comité géologique.
Mémoires, IV, 2; V, 1, 5; VIII, 2; X.
Bulletins, VIII, 9 u. 10; IX, 1—8.
Bibliothèque géologique de la Russie, 1889.

Rom, Rassegna della scienze geologiche in Italia.
Année I, fasc. 1 u. 2.

Rom, Reale comitato geologico d'Italia.
Bolletino, XXI, 11, 12; XXII, 1—3.

Saarbrücken, Königliche Bergwerksdirektion.
Revierübersichtskarte 1 : 10000, Bl. Heinitz.

Sao Paulo, Commissao geographica e geologica.
Boletim da Commissao, Nr. 4—7.

Stockholm, Geologiska Foereningen.
Förhandlingar, XII, 7; XIII, 1—6.
Generalregister zu VI—X.

Strassburg, Bezirkspräsidium.
Verwaltungsbericht und Vorlagen. Strassburg 1891.
Haushaltsetat. Strassburg 1891.
Verhandlungen, Strassburg 1891.

Washington, United States geological Survey.
Bulletin, IX, 58—61, 63, 64, 66.
Annual Report, IX, 1887—88.
Mineral Ressources, VI, 1888.

Washington, Smithsonian Institution.
Smithsonian Report, 1888 u. 1889.
Smithsonian Report. U. S. National Museum, 1888.

Wien, K. K. geologische Reichsanstalt.
Abhandlungen, XIV; XV, 3.
Jahrbuch, XL, 3 u. 4; XLI, 1.
Verhandlungen, Jahrgang 1890, 14—18; 1891, 1—14.

Wien, K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen, V, 4; VI 1, 2.

b. Geschenke von Privaten.

Ammon, L. von, München.
Ammon, L. v., Die permischen Amphibien der Rheinpfalz. München 1889.

Bühler, W., Strassburg.
Eine Sepiazeichnung des West- und Nordrandes des Belchen-Sees.

Digitized by Google

Cohen, E., Greifswald.

Cohen, E., und Weinschenk, E., Meteoreisenstudien. Bes. Abdr.

— und Deecke, W., Ueber Geschiebe aus Neuvorpommern und Rügen. Bes. Abdr.

Deecke, W., Greifswald.

Vergl. Cohen, E.

Eck, H., Stuttgart.

Eck, H., Notiz über das Bohrloch bei Sulz. Bes. Abdr.

— Bemerkungen zu Herrn Sandbergers Abhandlung: «Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren.» Bes. Abdr.

Gümbel, C. W. von, München.

Gümbel, C. W. von, Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. Bes. Abdr.

Haug, E., Paris.

Haug, E., Les chaînes subalpines entre Gap et Digne. Paris, 1891.

Kilian, W., Grenoble.

Kilian, W., Contributions à la connaissance géologique des chaînes subalpines entre Moutiers (Savoie) et Barcelonnette (Basses-Alpes). Terrains antérieurs au Jurassique. Bes. Abdr.

— Sur la structure du massif de Varbuche-Savoie. Chambéry, 1891.

Leppla, A. Berlin.

Leppla, A., Ueber die Zechsteinformation und den unteren Buntsandstein im Waldeckischen. Bes. Abdr.

van Werveke, Strassburg.

Jahrbuch des Vogesenclubs, 6.

Chenut, H., Note sur les schistes de Steige. Bes. Abdr.

Lorck, K. B., Die Herstellung von Druckwerken. Leipzig 1883.

Bleicher, Sur un nouveau gisement de terrain houiller découvert au Bonhomme (Alsace). — Chenut, Sur les terrains anciens des environs de Lubine (Vosges). Bes. Abdr.

Strassburg, den 12. März 1892.

Der Director der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen.

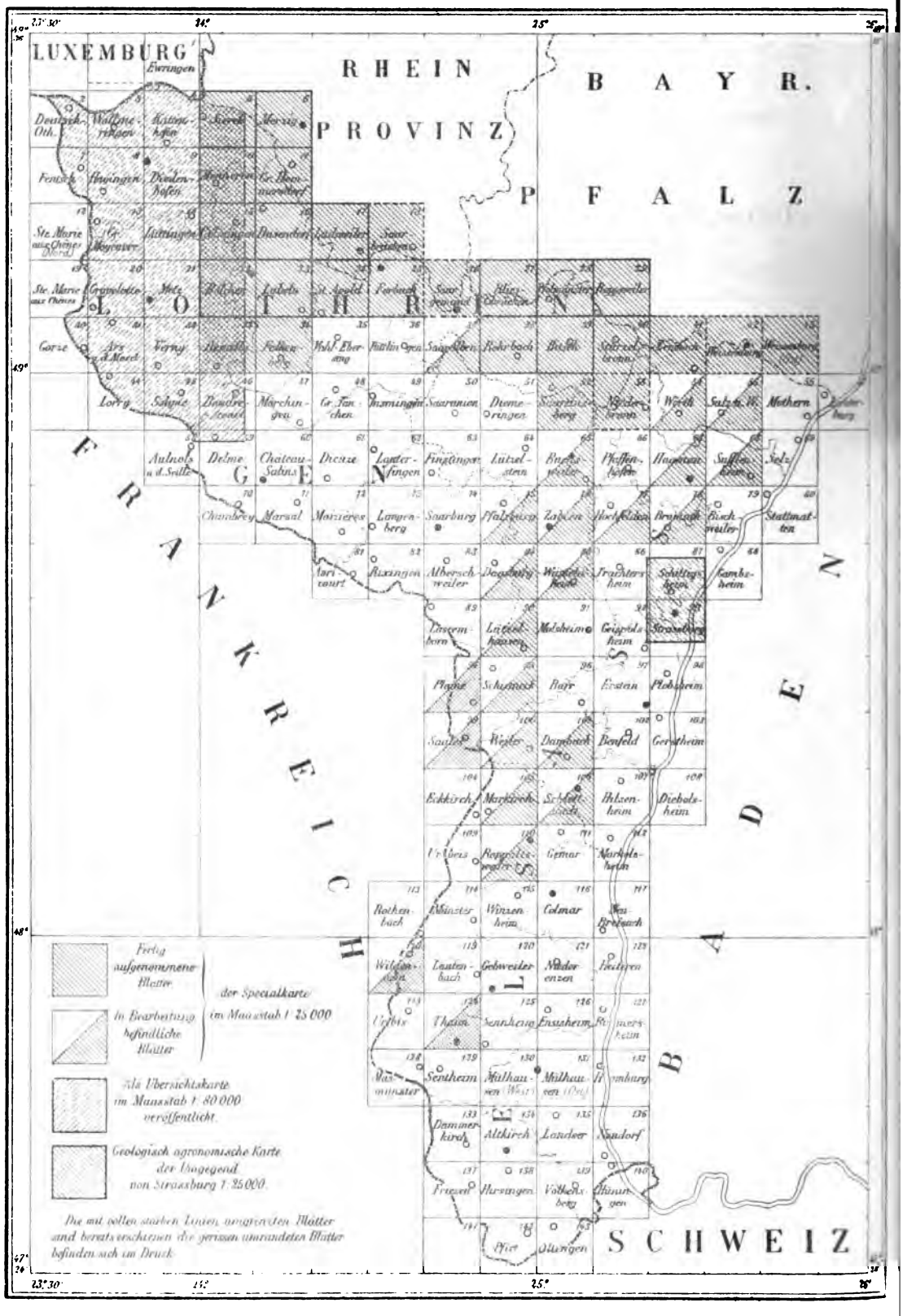
BENECKE.

Digitized by Google

XLVIII

Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Stand der Kartirung im Dezember 1891.



Digitized by Google

Die Geologie des Kronthals i/E. und seiner Umgebung.

Von

Herrn **J. Valentin** aus Frankfurt a/M.

Mit einer geologischen Karte und 1 Tafel Profile.

Das Kronthal bildet in der Breite von Strassburg einen auffallenden Einschnitt in jenem geologisch und topographisch ausgezeichneten Hügellande, welches den Uebergang der Vogesen zu der Rheinebene vermittelt. Während südlich vom Kronthal nur eine schmale Zone von Vorbergen die Ebene von dem Steilabsturz der Vogesenkette trennt und diese sich, um ein Bild DAUBRÉE's zu gebrauchen, über die Hügel an ihrem Saum wie eine Klippe längs des Ufers über die Wogen erhebt, liegt zwischen dem Breuschthal und Lembach dem nach Westen zurückweichenden Gebirge ein ausgedehnteres Hügelland vor. Dem südlichen Theil desselben gehört der Rücken des Wangenbergs und Marlebergs an, welcher in SO-NW Richtung, das ist ungefähr in der Diagonale unseres Kartengebietes streicht. Mit dem Gebirge verbindet denselben die Sandsteinplatte des Westhofener Oedenwaldes und die Hohe Struth, während den Uebergang nach der Ebene allmählich niedriger werdende Höhen, wie der Kochersberg und der Dattenberg, vermitteln. In dem Westhofener Wald erreicht der Höhenzug, soweit er auf die Karte fällt, seine höchste Erhebung. Nordwestlich und südöstlich liegt ihm ein flaches Hügelland vor. Er selbst ist von dem Thale der Mossig, welches hier den Namen Kronthal führt, durchquert. Dasselbe hat in seinem oberen Theil die Richtung N 40° W, verläuft von der TOBLER'schen Mühle an fast genau NS und besitzt im ganzen nur eine Länge von ungefähr 1 ½ km.

Mit der Geologie des Kronthals und seiner Umgebung hat

Digitized by Google

sich bisher eingehender nur Daubrée[1] befasst. Ausser seinen Angaben ist eine kurze theoretische Betrachtung von Voltz und Schimper[2] über den Wangen-Marleberg-Rücken das einzige, was von Vorarbeiten in unserem Gebiet zu erwähnen ist.

Voltz und Schimper nahmen, auf der de Beaumont'schen Theorie über die Entstehung der Vogesen fussend, an, dass das Sandsteinmassiv des Wangen- und Marlebergs, wie das des Mutzig-Sulzbader Höhenzuges, sich über den Keuper von Westhofen, Marlenheim, Ballbronn u. s. w. gehoben habe. — Eine Spalte, welche Voltz bei Sulzbad erkannte, und die ungefähr wie das Kronthal streicht, dabei mit schwachem Betrag nach Westen verwirft, sollte ihre nördliche Fortsetzung in dem Kronthal besitzen und zu dessen Entstehung Anlass gegeben haben.

Daubrée erblickte in der Erhebung des Wangen-Marlebergs ein flaches Gewölbe, in dessen innerstem Kern der grès vosgien zu Tage tritt, und an das sich im Süden in der Westhofener Niederung eine von Keuper erfüllte Mulde anschliesst. Der Spalten, welche den Buntsandstein im NW und SO begrenzen, wird ausdrücklich gedacht; von der letzteren wird ausgesagt, dass sie wahrscheinlich über Westhofen ihre Fortsetzung finde und mit einer Verwerfung bei Niederhaslach im Breuschthal in Verbindung stehe.

Das Kronthal bezeichnet Daubrée als Erhebungs- oder Zerreissungsthal: «le vallon du Kronthal, bordé de collines à pentes abruptes, qui s'élèvent brusquement à l'ouest de Marlenheim et autour duquel la stratification est redressée en tous sens, présente tous les caractères d'une vallée de soulèvement ou de déchirement.»

Die Schichten der Umgebung des Kronthals.

An dem Bau der den Vogesen im Osten vorgelagerten Hügelzone betheiligen sich von der Trias im wesentlichen Muschelkalk

1. Daubrée, Descript. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin. Strasbourg 1852. — An vielen Stellen.

2. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. natur. de Strasbourg, I. 1. Notice sur la source minérale de Soultz-les-Bains.

Digitized by Google

und Keuper. Zu den vereinzelten Gebieten, in welchen auch Buntsandstein auftritt, gehört das unsere. Von nachtriadischen Schichten spielt Lias nördlich von Wasselnheim eine geringe Rolle, während die jüngsten Bildungen, diluviale Ablagerungen und Alluvium, in grösseren Flächen die älteren Formationen bedecken.

Zur Uebersicht über die normale Schichtenfolge verweise ich auf die Profile I und II, die ich in der Umgebung von Wasselnheim aufgenommen habe; das eine umfasst die Schichten vom oberen Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk, das zweite die Schichten vom oberen Muschelkalk bis zum unteren Lias.

Buntsandstein.

In den Arbeiten der französischen Geologen finden wir die Masse des rothen Sandsteins, aus welchem die nördliche Hälfte der Vogesen sich aufbaut, in zwei Abtheilungen, den grès vosgien und den grès bigarré, zerlegt. Ein Vergleich mit der Entwickelung des Buntsandsteins, besonders der Pfalz und des Schwarzwaldes, ermöglichte es später, die untersten thonig entwickelten Schichten als eine besondere Abtheilung auszuscheiden, die bisher allerdings nur im nördlichen Elsass und auch dort nur in geringer Verbreitung nachgewiesen werden konnte. Von diesen drei Abtheilungen ist die mittlere die mächtigste, und es lag nahe, den Versuch zu machen, dieselbe weiter zu gliedern, da Eck im Schwarzwald einen unteren und oberen mittleren Buntsandstein unterschieden hatte. In der That zeigte sich denn auch, besonders bei der geologischen Aufnahme der Gegend von Weissenburg[1] und Niederbronn[2], dass die untere Hälfte des mittleren Buntsandsteins durch das häufige Vorkommen von Geröllen, unter denen krystalline Gesteine besonders charakteristisch sind, sowie das ausser-

1. E. W. Benecke, Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. — Mitth. der Comm. f. die geol. Landes-Unters. Bd. I, S. IX.

2. E. Haug, Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Niederbronn. — Bericht über die XIX. Vers. des Oberrh. geol. Vereins. — L. van Werveke, nach mündlichen Mittheilungen.

Digitized by Google

ordentlich häufige Vorkommen von Pseudomorphosen nach Kalkspath in der Form von Skalenoedern, ausgezeichnet ist.

In der Hauptmasse der oberen Hälfte fehlen Gerölle oder treten vereinzelt auf, Pseudomorphosen wurden nicht beobachtet; dafür häufen sich die Gerölle an der oberen Grenze in solcher Weise, dass ein ausgezeichnetes Conglomerat entsteht, welches schon É. de Beaumont als eine wesentliche Eigenthümlichkeit seines grès vosgien hervorhob.

In dem von mir untersuchten Gebiet fehlt jede Andeutung von Schichten, welche mit dem unteren Buntsandstein oder mit der unteren Abtheilung des mittleren Buntsandsteins verglichen werden könnte; wir haben es anscheinend nur mit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandsteins und dem genannten Conglomerat zu thun, welches ich, einem bereits eingebürgerten Gebrauch folgend, als Hauptconglomerat bezeichnen werde.

Mittlerer Buntsandstein. Obere Abtheilung und Hauptconglomerat.

Die petrographischen Eigenthümlichkeiten dieser Abtheilung sind so oft hervorgehoben worden, dass ich auf dieselben nicht näher einzugehen brauche. Beziehen sich doch die musterhaften Schilderungen É. de Beaumont's wesentlich auf diese oberen cementarmen, schimmernden Sandsteine, die in steilen Abstürzen und gewaltigen Blockhalden der Beobachtung leicht zugänglich sind.

Ein Verhältniss möchte ich nur hervorheben, welches an natürlichen Aufschlüssen leicht übersehen wird, aber in künstlichen, wie in den Steinbrüchen unseres und anderer nahe liegender Gebiete, recht auffällig ist, dass nämlich thonige glimmerführende Einlagerungen zwischen den festen, schimmernden Sandsteinen durchaus nicht untergeordnet sind. Daubrée[1] erwähnt dies schon bei Besprechung des Vogesensandsteins von Lützelstein und des Thales der südlichen Zinzel, und Lepsius führt Aehnliches von Mutzig[2] an. Nach mündlichen Mittheilungen der Herren Pro-

1. Daubrée, Descr. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin, p. 86.

2. Lepsius, Ueber den Buntsandstein in den Vogesen. Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. Bd. 27, S. 83.

Digitized by Google

fessoren BENECKE und BÜCKING ist ein gleiches Verhalten mehrfach in den Thälern westlich von Neuweiler und Zabern zu beobachten.

In welcher Art diese Einlagerungen auftreten, zeigt folgendes Profil, welches ich im Kronthal bei der oberen Mühle hinter dem mittleren Arbeiterhäuschen aufgenommen habe.

Im Hangenden das Hauptconglomerat.	
Sandstein, grobkörnig mit auskeilenden Gerölllagen.	5-10 m
Sandstein, ziegelroth bis weiss, mit rothen Thongallen und einzelnen Geröllen	2,85
Schieferthon, dunkelroth, papierdünn schiefernd, mit Glimmer und eingelagerten Thongallen.	0,15
Schieferthon, sandig, und Sandstein, thonig dunkelroth, mit grossen Glimmerschüppchen auf der Schieferungsfläche.	0,08
Lage von kleinen Geröllen	0,02
Sandstein, ziegelroth mit wenigen grossen Glimmerschüppchen auf der Schichtfläche und mit einzelnen Geröllen.	1,50

Die grösste in unserem Gebiet überhaupt zu beobachtende Mächtigkeit der oberen Abtheilung des mittleren Buntsandsteins unter dem Conglomerat ist ungefähr 60 m, also eine geringe der Gesammtmächtigkeit gegenüber, die z. B. in der Gegend von Niederbronn 160—180 m[1] beträgt.

Das Hauptconglomerat ist in keiner Weise abweichend gegen bekannte Vorkommen entwickelt. Die Gerölle bestehen wesentlich aus Quarz und Quarziten, gewöhnlich mit facettirter Oberfläche. Die untere Grenze des Hauptconglomerats ist, wie das für jede Grenze im Buntsandstein gilt, keine ganz scharfe. Es kommen einzelne, regellos eingestreute, bald auskeilende Gerölllagen schon unter der geschlossenen Masse vor (Steinbruch von JOSEPH im Kronthal). Diese letztere ist aber immer an ihrer Mächtigkeit und gleichartigen Verbreitung unschwer zu erkennen.

Wo das Conglomerat überhaupt nicht aufgeschlossen ist, wird stets sorgfältig darauf zu achten sein, dass die zunächst darunter liegenden Sandsteinschichten, wenn sie, wie in dem oben ange-

1. Nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. L. VAN WERVEKE. E. HAUG nimmt in der genannten Uebersicht 250 m an.

Digitized by Google

führten Profil, thonig entwickelt sind, nicht mit dem oberen Buntsandstein verwechselt werden.

In unserem Kartengebiet ist der mittlere Buntsandstein nur im Kronthal, am Wangen- und Marleberg vorhanden. Nach Nordwesten und nach Südosten schneiden Verwerfungen denselben ab.

Das Kronthal, dessen landschaftlichen Charakter die Steilwände des Buntsandsteins bedingen, bietet in seinem linken Gehänge eine fast ununterbrochene Reihe theils natürlicher, theils künstlicher Aufschlüsse.

Allenthalben ist der Fels von Spalten durchzogen, theils Absonderungen innerhalb der Bänke, theils wirklichen Zerreissungen mit und ohne Verschiebung der Wände[1].

Vielfach sind die Spalten mit Baryt, Kalkspath und Brauneisen erfüllt. Dem Vorkommen von Baryt im Kronthal hat Daubrée bereits seine Aufmerksamkeit zugewendet; auf ein neues, bisher nicht beschriebenes Vorkommen bei der Haltestelle Wangen werde ich weiter unten zurückkommen.

Der obere Buntsandstein.

Im oberen Buntsandstein des Kronthals und seiner Umgebung lassen sich, wie in anderen Gebieten des Unter-Elsass, die zwei Abtheilungen der Zwischenschichten und des Voltziensandsteins unterscheiden.

Die Zwischenschichten nehmen nach ihrer Stellung und ihrer petrographischen Beschaffenheit eine «Zwischenstellung zwischen Vogesensandstein und Voltziensandstein ein». In der That ist die Unterscheidung derselben, ganz besonders in unserem Gebiet, durchaus nicht immer leicht. Dennoch aber macht sich der Wechsel löcheriger, breccienartiger, geröllführender, thonarmer und thonreicher, glimmerführender und glimmerfreier, rein sandiger und dolomitischer Schichten gegenüber den gleichartigen, thonigen, feinkörnigen, in geschlossenen Bänken auftretenden Voltziensand-

1. Die Steinbrecher unterscheiden diese Erscheinungen sehr scharf; findet eine Verschiebung statt, setzt also eine abbauwürdige Bank nicht über die Spalte fort, liegt mit einem Wort eine Verwerfung vor, so sagen sie: der Fels «changirt». Erfüllen unbrauchbare Trümmer die Spalten, so reden sie von «Schisswänden».

Digitized by Google

steinen bei der konstant höheren Lage der letzteren in nicht allzu kleinen Aufschlüssen sehr bemerkbar.

Im allgemeinen gilt das Material der Zwischenschichten gegenüber dem des Voltziensandsteins für minderwerthig, es dient meist nur als Bruchstein; hier und da schwellen aber die thonigen, feinkörnigen Bänke an und liefern dann einen guten Stein. So liegt ein alter berühmter Bruch, welcher Steine für den Bau des Strassburger Münsters lieferte, die Liebfrauengrube bei Wasselnheim, in Zwischenschichten.

Das in der Gegend von Wasselnheim nicht seltene Vorkommen solcher feinkörnig entwickelten Bänke, dann die Anhäufung der Gerölle zu wenig mächtigen Conglomeraten, sind bei unvollständigen Aufschlüssen sorgfältig zu berücksichtigen, wenn man sich vor Irrthümern hüten will. In den meisten Fällen genügt das Auftreten des mächtigen Conglomerates unten, der geschlossenen mit Vorliebe abgebauten thonigen Bänke (Voltziensandstein) oben zur Begrenzung der Zwischenschichten. In mehreren Aufschlüssen bildet eine ungefähr 1,50 m mächtige rothe Thonschicht die Grenze zwischen den beiden letztgenannten Abtheilungen.

Am Südabhang des Wangenbergs enthalten die unteren Lagen der Zwischenschichten Gerölle, aber nicht so massenhaft, dass ein eigentliches Conglomerat entwickelt wäre. In einer Kante am Altenberg stehen mit Säure stark brausende Sandsteine 19,8 m über dem Hauptconglomerat an.

Der Voltziensandstein hat eine im Vergleich zu den übrigen Abtheilungen des Buntsandsteins unbedeutende Mächtigkeit, welche zwischen 10—20 m zu schwanken scheint. Seine geologische Berühmtheit verdankt er dem Reichthum an Fossilien. Die klassische Lokalität ist Sulzbad, welche das Material zu den Arbeiten von Voltz[1], Schimper[2] und Alberti[3] geliefert hat.

Die grossen, jetzt leider verlassenen Brüche von Sulzbad

1. Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg. Bd. II, 1835. Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains, par M. Voltz.

2. Id. Observations de M. Schimper.

3. Alberti, Beitr. z. ein. Monogr. d. Buntsandsteins, S. 181, 202.

Digitized by Google

liegen nur wenig südlich vom Kronthal, und die Entwickelung des Voltziensandsteins in der Umgebung des letzteren schliesst sich im allgemeinen eng an die von Sulzbad an. Als Beispiel der Entwickelung mag das Profil eines Bruches zwischen Westhofen und Forsthaus Geissweg dienen:

Zu oberst eine Thonlinse, gelbgrün und roth bis zu	2,00 m	Thonig-sandige Zone 6,00 m
Darunter:		
Thonsandstein in 0,1 bis 0,2 m dicken Bänkchen, und Thon, dunkelroth bis zu	3,00	
Sandstein, braunroth, stellenweise reich an Kaolintheilchen	0,85	
Schieferthon, blaugrün	0,15	
Sandstein, kleinkörnig, mit vielem Kaolin und grossen Glimmerschüppchen auf der Schichtfläche	0,85	Sandsteinzone 6,55 m
Sandstein, kleinkörnig	0,20	
Sandstein, grauroth, feinkörnig	1,00	
Sandstein, weisslich, mit Pflanzenresten und Thongallen	1,00	
Sandstein, braunroth mit Kaolinpartikeln	3,50	

Zu unterst liegt also eine Sandsteinzone, darüber folgen im Wechsel thonige und sandige Schichten. Das Vorkommen von dünnen Gypslamellen in diesen oberen Bänken eines Bruches bei Romansweiler wird von Daubrée erwähnt.

Die Thone treten oft in Form von Linsen auf. Eine solche erreicht z. B. in dem Bruch, dessen Profil oben wieder gegeben ist, eine Dicke von 2 m bei einer Länge von 75 m.

Während die bis jetzt besprochene Beschaffenheit der Schichten des Voltziensandsteins in gleicher Weise für die Mehrzahl der genauer untersuchten Profile gilt, weichen einzelne Aufschlüsse nicht unerheblich ab, beispielsweise in der Brechlinger Klamm, einem Wasserriss oberhalb Brechlingen, dessen Profil ich hier wiedergebe:

Im Hangenden Muschelsandstein.	
Sandstein, dunkelroth, mit thonigen Einlagerungen, in mehreren bis 0,5 m mächtigen Bänken	3,00 m
Sandstein gelb bis braun, dolomitisch, theils dicht, theils körnig, mit undeutlichen Resten von Zweischalern	1,50
Sandstein, weiss und roth, thonig und mürbe	1,00
Dolomit, gelbbraun, stark sandig, mit Quarzknauern und mit Thongallen, ungefähr	0,50

Digitized by Google

Letten, roth und weiss, mit Einlagerungen von Dolomitlinsen mit Quarzknauern und Thongallen, ungefähr . . . . . 0,30 m
Sandstein, meist mürbe, weiss, gelb und blauroth, mit vielen kleinen Glimmerschüppchen, ungefähr 0,75
Mürber Sandstein, dunkelroth, auch untergeordnet weiss, feinkörnig 1,70
Sandstein, braunroth, dickbankig, feinkörnig.

Ganz nahe der Klamm liegen zwei Steinbrüche im Voltziensandstein und untersten Muschelsandstein, in welchem die Gesteine des ersteren denen der Klamm ähnlich sind und vor allem durch das Brausen mit Säure auffallen. In den weiter folgenden Aufschlüssen bei Romansweiler tritt die thonige Entwickelung bereits wieder in den Vordergrund.

Mit Säure heftig brausende Schichten des Voltziensandsteins wurden ausserdem noch zweimal in kleineren Aufschlüssen, nämlich am Weg vom Wackenthal zum Göftberg und am Altenberg beobachtet.

Dass in der Brechlinger Klamm in der That Voltziensandstein, nicht etwa Zwischenschichten vorliegen, beweisen Steinkerne von Zweischalern und ferner der Umstand, dass in den Brüchen bei der Klamm unterer Muschelkalk unmittelbar Gesteinen auflagert, welche mit denen des Wasserrisses bei Brechlingen grosse Aehnlichkeit haben. In dem westlichsten der beiden Brüche finden sich ausserdem Pflanzenreste.

Die Erscheinung erklärt sich wohl am leichtesten durch die Annahme, dass die vorliegende Beschaffenheit sekundärer Natur ist. Möglicherweise hat eine Umwandlung von einer Verwerfung aus stattgefunden, welche nur wenig östlich von der Klamm die Schichten des mittleren Muschelkalks in das Niveau des Voltziensandsteins gerückt hat. Die Lettenschiefer erweisen sich dabei weniger beeinflusst als die Sandsteine und letztere um so stärker, je näher sie der Spalte liegen.

Versteinerungen kommen im Voltziensandstein reichlich und ziemlich gut erhalten nur bei Romansweiler vor. Pflanzenabdrücke treten hier bereits 1—2 m über den Zwischenschichten auf. Kleine aber gut erhaltene Aestchen von *Voltzia heterophylla* fand ich in den zarten grünlichen Lettenschiefern der thonig-sandigen Ab-

Digitized by Google

theilung. Eine Bank mit *Natica Gaillardoti* traf ich in dem westlichsten der Romansweilerer Brüche. Die Schichtenfolge ist hier in der Nähe der versteinerungsreichen Bank folgende:

Von oben nach unten:

Thon, graugrün	0,50 m
Thon, roth	0,20
Thonsandstein, grünlichgrau, mit Zweischalern, *Natica Gaillardoti* LEFR. und *Pleurotomaria Albertiana* WISSM.	0,70
Thon, sandig, roth	0,35
Thonsandstein, grünlichgrau	0,40

Für die allgemeinen Verhältnisse des Bruches verweise ich auf die Angaben von DAUBRÉE[1].

Versteinerungen.

Voltzia heterophylla BROGN.
Estheria minuta GOLDF. sp.
Myophoria vulgaris v. SCHL. sp.
Myacites elongatus v. SCHL.
? *Tellina.*
Gervillia mytiloides v. SCHL.
Gervillia costata v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Pleurotomaria Albertiana WISSM.
Natica Gaillardoti LEFR.

Muschelkalk.

Auf Grund der Arbeiten von WEISS über das Saargebiet hat man in Elsass-Lothringen den Muschelkalk entsprechend gegliedert und unterscheidet einen unteren Muschelkalk, bestehend aus Muschelsandstein und dolomitischen Schichten, einen mittleren, der in bunte Mergel mit Gyps und Dolomite zerfällt, und den oberen Muschelkalk, welcher die Trochitenschichten und die Schichten mit *Ceratites nodosus* umfasst. Die Gesammtmächtigkeit

1. l. c, S. 105.

Digitized by Google

ist in Folge verschiedenen Verhaltens der mittleren Abtheilung verschieden. Fehlen in dieser Gyps und Steinsalz, wie es im Elsass der Fall ist, so beträgt die Mächtigkeit des ganzen Muschelkalks ungefähr 150 m.

Unterer Muschelkalk.

Die Gliederung des unteren Muschelkalks ist in jüngster Zeit durch SCHUMACHER[1] für Lothringen in sehr eingehender Weise festgestellt worden.

Im Elsass war bisher kein zusammenhängendes Profil dieser Abtheilung bekannt. Ein solches bietet in ihrem oberen Theil die bei der Besprechung des Voltziensandsteins erwähnte Klamm von Brechlingen. Soweit es möglich war, habe ich jeden auffallenden Horizont gemessen, muss aber betonen, dass die nachstehend angegebenen Zahlen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, weil kleine Störungen sich der Beobachtung entzogen haben können und die festen Bänke auf den Mergeln stark verrutscht sind.

Profil der Brechlinger Klamm.

Dolomit mit *Myophoria orbicularis* BR. Wellenmergel mit 3 Dolomitbänkchen (0,08 m), im obersten *Myoph. vulg.* und Myaciten	6-8 m	Obere Abtheilung.
Dolomitbank, körnig, mit Trochiten	0,07	Terebratelschichten 16,77 m
Mergel mit zahlreichen Exemplaren von *Ter. vulg.* .	6,60	
Dolomitbank, dicht, sandig, mit Thongallen, mit *Gervillia* und (?) *Myophoria*, ungefähr	0,10	
Mergel, dolomitisch	2,60	
Dolomit, plattig, mit *Lima, Terebratula vulgaris* SCHL. und *Gervillia*	0,30	
Mergel mit zahlreichen Exemplaren von *Terebratula vulg.* SCHL., ungefähr	6,00	
Terebratelhorizont (Hauptterebratelbank), vorwiegend körnige, stellenweise dichte und thonige Kalkbänke von ungefähr 0,08 m Mächtigkeit, von Fossilien nur *Terebratula vulgaris* SCHL. deutlich.		

1. E. SCHUMACHER, Zur Kenntniss des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. — Mitth. d. Commiss. f. d. geol. Landesuntersuchung v. Els.-Lothr. II, S. 111.

Digitized by Google

Sandstein, dolomitisch, hellbraun bis hellroth, mit grünlichen Thongallen	2,40 m	Schichten zwischen Voltziensandstein und Terebratelschichten 24,63 m
Mergel vorzugsweise, Sandstein untergeordnet	4,40	
Dolomitbänkchen mit Trochiten	0,03	
Mergel, dolomitisch, und Sandsteine	3,20	
Sandstein, roth mit grossen Zweischalern und mit Wellenfurchen	0,50	
Mergel und Sandsteine, ungefähr	4,50	
Sandstein mit grossen Limen	0,20	
Mergel und Sandsteine, ungefähr	2,80	
Mergel und Sandstein, letzterer braun mit rostfarbigen Flecken, mit Calcitadern und Thongallen. In losen Stücken eine Bank voll von *Terebratula Ecki*	3,60	
Sandsteinbank, reich an *Ter. vulg.*, *Gerv.* und *Lima*, ungefähr	0,25	
Mergel und Sandstein, schmutzig roth	2,00	
Sandstein, reich an *Gerv.*, *Myoph. vulg.*, *Lima*	0,75	

Der Einschnitt beginnt in den Wellenmergeln; die obersten Schichten, die dichten Dolomite, sind an anderen Punkten der Umgebung von Wasselnheim besser aufgeschlossen als in der Klamm, so am Geierstein unweit Diebach und an der Strasse von Brechlingen nach dem Forsthaus Geissweg. Am Geierstein kommen einzelne Exemplare von *Myophoria orbicularis* Br. auf etwas schaumigen Dolomiten vor; häufiger sind dort in den Aeckern Platten von gelbem sandigen Dolomit mit *Gervillia costata* Schl. sp. und *Myophoria orbicularis* Br. Dieselbe Vergesellschaftung trifft man auch in den dichten Dolomiten oberhalb Diebach (ausserhalb des Kartengebietes).

Die Mächtigkeit der Wellen- und Schaumkalkzone scheint eine sehr geringe zu sein; in der Klamm schätze ich sie auf 6—8 m, und grössere Werthe wurden auch an anderen Punkten nicht beobachtet. Grobkrystallinische Kalke in Bänken von 0,1 m finden sich lose am rechten Gehänge des Wackenthals.

Im Gegensatz zu der geringen Mächtigkeit des Wellenkalks tritt die Terebratelzone in der Klamm fast mit der doppelten Mächtigkeit auf wie in Lothringen.

Was die petrographische Ausbildung betrifft, so sind die festen Bänke denen in Lothringen vollständig ähnlich; dagegen weichen die Zwischenmittel etwas ab, wenigstens ist mir eine so sandige

Digitized by Google

Verwitterung derselben, wie sie in einem Profil bei Wasselnheim an der Strasse nach Romansweiler vorliegt, aus Lothringen (Gegend von Wolmünster) nicht bekannt. In jenem Strasseneinschnitt kommen einzelne Terebrateln von schlechter Erhaltung in grünlichgelben Sanden und äusserst mürben Sandsteinen vor, die von 3—4 m typischem Wellenkalk überlagert sind.

Für die unter der Terebratelzone befindlichen Schichten berechnete ich aus dem Brechlinger Profil 24,6 m (gegen 22,5 m in Lothringen). Eine Scheidung nach der petrographischen Beschaffenheit in mergelige und sandige Schichten kann nicht durchgeführt werden, weil die Gehänge der Klamm zur Zeit verschüttet sind. Nach den vorhandenen Aufschlüssen lässt sich aber annehmen, dass in der oberen Hälfte des Complexes Sandsteine reichlicher als im nordöstlichen Lothringen vorhanden sind; sie treten noch dicht unter der Terebratelzone zu Tage. Von Versteinerungen sind die grossen Limen in den Sandsteinbänken am auffälligsten.

Die tiefsten Schichten des unteren Muschelkalks, der eigentliche Muschelsandstein, ist in unserem Gebiet ausser in der Klamm in einer Reihe von Voltziensandsteinbrüchen aufgeschlossen. Er zeigt alle die Eigenthümlichkeiten, welche im allgemeinen für ihn charakteristich sind, die Mannigfaltigkeit der Fossilien, die trüben, dunkeln Farben u. s. w. Unter den stellenweise sehr reichlichen Versteinerungen sei das Vorkommen von *Myophoria curvirostris* v. Schl. sp. hervorgehoben, die erst in wenigen Exemplaren aus dem lothringischen Muschelsandstein bekannt ist, ferner eine kleine zierliche Terebratel (? *Terebratula Ecki* Fr.), welche stellenweise ein dünnes Bänkchen ganz erfüllt.

Versteinerungen.

Untere Abtheilung.

Terebratula Ecki Frantzen.
Terebratula vulgaris v. Schl.
Myophoria cardissoides v. Schl. sp.
Myophoria curvirostris v. Schl. sp.
Myophoria laevigata Alb.
Myophoria vulgaris v. Schl. sp.

Digitized by Google

Myacites sp.
Myacites elongatus v. SCHL.
Lucina Schmidi GEIN. sp.
? *Lucina* sp.
Gervillia costata v. SCHL. sp.
Gervillia mytiloides v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Mytilus vetustus GOLDF.
? *Modiola.*
Lima lineata v. SCHL. sp.
Lima striata v. SCHL. sp.
Pecten discites v. SCHL. sp.
Pecten laevigatus v. SCHL. sp.
Ostrea complicata GOLDF.
Ostrea decemcostata v. M.

Obere Abtheilung.

Myophoria orbicularis BR.
Gervillia costata v. SCHL. sp.

Mittlerer Muschelkalk.

Die für Elsass-Lothringen und die angrenzenden Gebiete eingeführte Zweitheilung des mittleren Muschelkalks in Mergel mit Gyps und in Dolomite wurde oben erwähnt.

Die Mergel sind meist grau, roth oder grün gefärbt, entziehen sich aber meist der Beobachtung, da sie in der Regel von dem Schutte der oberen Abtheilung des mittleren Muschelkalks und des oberen Muschelkalks verdeckt sind.

So sieht man sie auch in dem auf unserer Karte dargestellten Gebiet, obwohl sie eine grössere Verbreitung darin besitzen, nur selten und auch dann nur in schlechten Aufschlüssen.

Auch die obere Abtheilung bietet in unserem Gebiet keine vollständigen Profile, doch fehlt es nicht an Aufschlüssen, an denen diese oder jene Schicht zu Tage kommt.

An der Strasse von Westhofen nach dem Forsthaus Geissweg beobachtete ich über den bunten Mergeln schwach dolomitische

Digitized by Google

Mergel von vorzugsweise grauen Farben, darüber hellgelbe, dünn- bis dickplattige Dolomite mit Kalkspathadern, Hornstein und Quarz. Etwas höher folgen mergelige, grossmaschige Zellengesteine, und dicht unter dem Trochitenkalk endlich gelbe und braune festere Zellendolomite mit Quarzknauern. Am Seelenberg sind weisse Zellengesteine, die Lagen rothen Quarzes und schwarze Hornsteine führen, entwickelt. Eine grosse Aehnlichkeit mit den dichten Dolomiten des unteren Muschelkalks zeigen einige Bänke am Geierstein; ebenda sind zwischen den Kalken auch dünne Faserkalkbänkchen zu beobachten.

Als Grenzschichten gegen den oberen Muschelkalk kommen westlich von der Gloriette auf dem Geierstein zellige braune Gesteine zu Tage, in deren Liegendem weisse dünnschiefernde Dolomite anstehen, die ihrem Charakter nach ganz den von anderen Punkten Elsass-Lothringens bekannten, durch das Vorkommen von *Lingula tenuissima* bezeichneten Schichten entsprechen.

Oberer Muschelkalk.

Der Trochitenkalk, die untere Abtheilung des oberen Muschelkalks, stellt im Reichsland eine 10—15 m mächtige Ablagerung von kalkigen, häufig oolithischen Gesteinen dar, für welche das Auftreten von *Encrinus liliiformis* leitend ist. Die Stielglieder des letzteren häufen sich in manchen Bänken derart, dass sie vollständig grobkrystallinische Structur der Gesteinsmasse bedingen. Mächtigkeit und Zahl der Trochitenbänke, welche im allgemeinen in dem oberen Theil der ganzen Ablagerung zu suchen sind, schwanken. *Terebratula vulgaris* SCHL. findet sich häufig, ist aber an keine bestimmte Bank gebunden.

In dem Gebiet der Karte bildet der Trochitenkalk vielfach ein leicht in die Augen fallendes Steilgehänge, das in dem Kartenbilde als schmales Band zwischen dem mittleren Muschelkalk und dem Nodosuskalk erscheint. Demgegenüber fällt das abweichende Verhalten am Elsch-Berg und am Kalk-Berg (westlich von Wangen) auf. An ersterem lässt sich die scheinbar grosse Mächtigkeit zum Theil durch das im allgemeinen nordwestliche Einfallen erklären.

Digitized by Google

Von besonderer Bedeutung ist ein Aufschluss in dem westlichsten der grossen Brüche zwischen Wasselnheim und Romansweiler; hier ist das Liegende des Trochitenkalkes erreicht, so dass mir das Profil als Anhalt für den Vergleich mit den zahlreichen übrigen Trochitenkalkbrüchen dienen konnte.

Profil zwischen Wasselnheim und Romansweiler.

Von oben nach unten:	
Kalk, zertrümmert, mit *Terebratula vulg.* Schl.	1,50 m
Kalk, bröcklig.	1,30
Kalk, in Bänken von 0,15—0,4 m Dicke.	1,20
Kalkbänke, kompakt und hart, stellenweise eine Bank bildend.	1,15
Trochitenbänkchen, bröcklig (von den Steinhauern Kuchen genannt)	0,20
Kalk, hart mit vereinzelten Trochiten und Terebrateln, in 4 Bänkchen von 0,60, 0,60, 0,42 und 0,50 m Mächtigkeit . . .	2,12
Kalk, blaugrau, mit *Terebratula vulgaris*	0,40
Kalk mit Trochiten, stellenweise mit Stylolithen	1,00
Kalk, blaugrau, dicht, mit ganz vereinzelten Trochiten	0,97
	9,84

Die Gesteine des Trochitenkalks sind in dem untersuchten Gebiet ausschliesslich feste Kalke, Mergel fehlen gänzlich. Die Kalke sind meist von grauer Farbe mit einem Stich ins Röthliche oder Blaue. Oolithische Gesteine, die sonst im Trochitenkalk von Elsass-Lothringen häufig sind, wurden nur einmal und zwar am Geierstein beobachtet. Ebenso sind Chalcedonknauern, die in Lothringen fast in jedem Trochitenkalkbruch sich reichlich vorfinden, in dem untersuchten Gebiet selten. Besonders auffallend treten im Vergleich zu Lothringen die Trochitenbänke selbst zurück.

Einzelne Stielglieder von *Encrinus* finden sich dagegen in den verschiedensten Höhenlagen. Aehnliche Bänkchen wie der «Kuchen» im Wasselnheimer Profil stehen noch in mehreren Brüchen etwa 2—3 m über der Sohle des Bruches an. — Die Terebrateln treten in dem Bruche bei Wasselnheim bereits 2 m über dem mittleren Muschelkalk auf und sind bis in die obersten Bänke zu verfolgen. Zwischen 2—3 m über der unteren Grenze erscheinen sie besonders zahlreich und zwar verkieselt. Auch in

Digitized by Google

sämmtlichen übrigen Aufschlüssen zeigt sich, dass in gleicher Weise die Terebrateln durch die ganze Schichtenfolge fortsetzen; es fällt ferner auf, dass das Hauptlager ziemlich beständig 1—3 m über der Sohle der Brüche liegt, weshalb ich vermuthe, dass die Brüche alle etwa in denselben Bänken des Trochitenkalks liegen. Vereinzelt angetroffene Terebrateln sind im Gegensatz zu denen im Hauptlager selten verkieselt.

Von sonstigen Versteinerungen ist noch das Vorkommen von Gastropoden zu erwähnen. Zwischen Marlenheim und Nordheim fand ich auf Steinhalden mit Gastropoden erfüllte Schichten. Diese bestehen aus einem löcherigen und stark ausgelaugten Gestein; die kleinen zierlichen Gastropoden und neben ihnen einzelne kleine Zweischaler finden sich in dem Verwitterungsgrus und in den Hohlräumen.

Eine Gliederung des Trochitenkalkes unseres Gebietes erwies sich trotz der zahlreichen Aufschlüsse als undurchführbar. Im allgemeinen gilt aber, dass die unteren Lager dick-, die oberen dünnbankig sind, dass das stärkste Auftreten der Terebrateln in die tieferen Schichten fällt und hier besonders die Verkieselung herrscht, dass endlich ein dünnes Trochitenbänkchen ziemlich regelmässig etwa 4 m über dem mittleren Muschelkalk auftritt.

Versteinerungen[1].

Encrinus liliiformis LMK.
Terebratula vulgaris v. SCHL.
Nucula Goldfussi v. ALB.
Myophoria laevigata v. ALB.
Myophoria elegans DUNK.
Myacites sp.
Gervillia costata v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Mytilus sp.
Mytilus eduliformis v. SCHL.

1. In dem Verzeichniss sind die Gastropoden, die ich in dem oben erwähnten Trochitenkalk zwischen Marlenheim und Nordheim fand, nicht berücksichtigt, da diese eine getrennte Bearbeitung erfahren sollen.

Digitized by Google

Lima costata v. M.
Lima striata v. Schl. sp.
Pecten sp.
Hinnites comtus Gieb.
Placunopsis cf. *obliqua* Gieb.
Ostrea decemcostata v. M.
Ostrea ostracina v. Schl.
Chemnitzia scalata v. Schl. sp.
Chemnitzia Schlotheimi Qu. sp.
Natica gregaria v. Schl. sp.
Natica oolithica Zenk.
Knochenfragmente.

Nodosuskalk. Mit dem Verschwinden der Trochiten beginnt im oberen Muschelkalk Elsass-Lothringens die ungefähr 60 m mächtige Ablagerung gleichmässigen Wechsels dünner Plattenkalke und Mergel, die durch *Ceratites nodosus* Brug. gekennzeichnet ist. Erst nahe der oberen Grenze wird die Einförmigkeit durch dicke wulstige, von Terebrateln erfüllte Bänke unterbrochen, demselben Horizont, der auch aus Baden und Franken bekannt ist. Zahl, Mächtigkeit und gegenseitiger Verticalabstand der Terebratelbänke schwanken. Auch ist ihre Lage gegenüber dem Vorkommen des *Ceratites semipartitus*, der für die obersten Schichten des oberen Muschelkalks leitend ist, keine feste.

Der Nodosuskalk nimmt in der Umgebung des Kronthals von allen Formationsgliedern die grösste Fläche ein. Die flachen Rücken und Gehänge des Göft-Bergs, des Stephans-Bergs und des Marle-Bergs, sowie jene im Westen des Elsch-Bergs, des östlichen Theils des Wasselnheimer Waldes und des Durren-Bergs werden von ihm gebildet. Die Mehrzahl der Aufschlüsse liegt in der Nähe der Terebratelbänke; Schichten unmittelbar über dem Trochitenkalk sind an der Strasse von Wasselnheim nach Westhofen angeschnitten.

Die Nodosusschichten scheinen im allgemeinen weniger mergelig entwickelt als auf der Westseite der Vogesen; ich berechnete z. B. aus dem nachstehenden Profil, welches dicht unter der

Digitized by Google

Terebratelzone entnommen ist, das Verhältniss von Kalk zu Mergel = 2 : 1, während ein Profil aus den unteren Nodosusschichten zwischen Bliesbrücken und Folpersweiler in Lothringen, das Herr Dr. VAN WERVEKE mir freundlichst überliess, fast das umgekehrte Verhältniss ergab, nämlich Kalk zu Mergel = 3 : 5.

Profil zwischen Hohengöft und Winzenheim.

Kalk, zertrümmert, reich an verkieselten Terebrateln	1,30 m
Kalk, dicht-feinkörnig, grau, mit Mergeln wechsellagernd	0,82
Kalk, blaugrau, splittrig	0,34
Mergel, gelb mit wenigen Kalkknauern	0,20
Kalk, durch eine dünne Mergelschicht getheilt	0,30
Kalk, mergelig	0,20
Mergel, gelb, mit festen Kalkschnüren	0,20
Kalk, hart, blaugrau	0,30
Mergel 0,07 Kalk 0,08 Mergel 0,10	0,25
Kalk mit Wülsten, *Gervillia socialis* v. SCHL. sp. (kleine Form)	0,15
Mergel, gelb, mit *Gervillia socialis*	0,04
Kalk, linsenförmig zerfallend	0,11
Mergel, gelb	0,08
Kalk	0,20
Mergel	0,30
Kalk, theils in dünnen Bänken, theils linsenförmig	1,15
Kalk, röthlich, mit *Gervillia mytiloides* v. SCHL. sp.	0,40
Kalk, grau, mergelig	0,30
Kalk, grau, muschlig brechend, mit 0,08 m dicker Mergellage	0,50
Kalk, hart, grau	0,25
Kalk mit *Myacites*	0,25
Mergel, gelb	0,25
Kalk, hart in 3 Bänkchen	0,60
Mergel und mergelige Kalke	0,20
Kalk, röthlichgrau	0,15
Mergel mit Kalkeinlagerungen	0,50
Kalk, hart, röthlich, auf der Schichtfläche *Lima striata* v. SCHL. sp., *Ostrea, Gervillia*	0,20
Mergel, gelb und mergelige Kalke	0,85
	10,34

Nahe der unteren Grenze des Nodosuskalkes ist am Wege vom Wackenthal nach Nordheim ein Bänkchen mit kalkigen Geröllen entwickelt. Die Gerölle liegen zum Theil sehr dicht gedrängt, zum Theil mehr vereinzelt in der Grundmasse. Sie zeigen

Digitized by Google

keine Spur von schaligem Aufbau, und es ist daher wahrscheinlich, dass es sich wirklich um Gerölle, nicht etwa um concretionäre Bildungen handelt, wie man wegen des gleichen petrographischen Charakters von Geröllen nnd Grundmasse vermuthen könnte. Das Bänkchen ist ausser an dem erwähnten Punkt an dem Einschnitt der Strasse von Westhofen nach Wasselnheim und in einem kleinen Bruch zwischen dem Elschberg und dem Geierstein anstehend.

Von Interesse für die oberen Schichten des Nodosuskalkes, die Semipartitusschichten und die Terebratelzone, sind mehrere Aufschlüsse in der nächsten Nähe von Wasselnheim. In zwei über einander gelegenen Steinbrüchen an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft beobachtete ich von oben nach unten unter der dolomitischen Region:

Kalk, röthlichgrau mit einzelnen verkieselten Exemplaren von *Terebratula vulgaris* v. Schl. sp.	0,15 m	Terebratelzone 2,11
Kalk, grau und gelb, dicht, mit wulstigwelliger Absonderung, sehr reich an grossen Exemplaren von *Ter. vulg.* (verkieselt), an der oberen Grenze zum Theil durch Mergel vertreten	1,15	
Mergel und Kalk mit verkieselten Terebrateln	0,15	
Kalk, hart, röthlichgrau	0,20	
Mergel mit Kalkknollen, in letzteren *Ter. vulg.*	0,20	
Kalk, röthlich, mit *Lima striata* v. Schl. sp., *Gervillia*	0,18	
Mergel und Kalk mit einzelnen Terebrateln und grossen Exemplaren von *Gervillia socialis* v. Schl. sp.	0,08	
Kalk mit ganz untergeordneten Mergeln		5,88 m
Kalk, grau, dicht, und Mergel mit grossen *Gervillia socialis*		0,25
Kalk und Mergel (2 : 1)		0,30
α. Kalk, körnig, reich an Steinkernen von *Gervillia socialis* und *Myophoria*		0,15
Kalk und Mergel mit *Gervillia socialis, Myophoria laevigata* v. Alb.		0,71
Kalk und Mergel (untergeordnet) mit grossen Gervillien, mit *Lima, Natica, Chemnitzia* und *Ceratites semipartitus* v. B.		0,60
Kalk mit Mergel (Verhältniss ungefähr 5 : 1), mit *Gervillia socialis, Myacites, Myophoria vulgaris* v. Schl. sp., *Lima striata* v. Schl. sp., *Anomia, Ostrea, Chemnitzia*		1,70

Die Terebrateln treten in diesem Profil in einer geschlossenen Zone auf, die eine Mächtigkeit von 2,11 m erreicht. *Ceratites*

Digitized by Google

semipartitus fand sich in einem kleinen Exemplar 5,18 m unter derselben. Eine auffallende Bank ist Bank α mit den zahlreichen Steinkernen und Hohlformen von Gervillien und grossen Myophorien; dieselbe liegt 6,43 m unter der Terebratelzone. Die Hohlräume sind meist mit Kalkspathkryställchen ausgekleidet. Die Myophorienkerne gehören wahrscheinlich zu *Myophoria laevigata* v. ALB.

Nahe dem Kirchhof von Wasselnheim sind die obigen Schichten wieder aufgeschlossen, und zwar beträgt die Terebratelregion 1,95 m; *Ceratites semipartitus* wurde hier innerhalb derselben getroffen. Ausserhalb der Kartengrenze bei Nordheim befindet sich endlich noch ein Steinbruch im obersten Muschelkalk, in welchem neben *Terebratula vulgaris* (in einer 1,58 m mächtigen Bank) die für den unteren Keuper charakteristische *Myophoria Goldfussi* v. ALB. vorkommt. Austernstöcke, welche in Lothringen in weiter Verbreitung gerade in der Terebratelregion auftreten, fehlen in sämmtlichen Aufschlüssen, kommen aber in der nächstfolgenden Abtheilung vor.

Versteinerungen.

Terebratula vulgaris v. SCHL. sp.
Myacites musculoides v. SCHL.
Myacites elongatus v. SCHL.
Corbula dubia v. M.
Nucula cf. *Goldfussi* v. ALB.
Nucula sp.
Myophoria laevigata v. ALB.
Myophoria ovata GOLDF.
Myophoria vulgaris v. SCHL. sp.
Myophoria Goldfussi v. ALB.
Lucina Schmidi GEIN. sp.
? *Gervillia mytiloides* v. SCHL. sp.
Gervillia socialis v. SCHL. sp.
Gervillia subcostata GOLDF. sp.
Gervillia substriata CREDN.
Mytilus Mülleri GIEB.

Digitized by Google

Mytilus vetustus Goldf.
Lima striata v. Schl. sp.
? *Pecten Albertii* Goldf.
Pecten discites v. Schl. sp.
Pecten laevigatus v. Schl. sp.
Anomia alta Gieb.
Placunopsis gracilis Gieb.
Ostrea ostracina v. Schl. sp.
Ostrea complicata Goldf.
Natica gregaria v. Schl. sp.
Ceratites nodosus Brug.
Ceratites semipartitus v. B.

Keuper.

Der Keuper zerfällt in den unteren, mittleren und oberen Keuper.

Unterer Keuper.

Den unteren Keuper beginne ich im Anschluss an die Auffassung auf der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen mit den dolomitischen Schichten, welche über den Terebratelbänken des Nodosuskalkes folgen, so dass im Ganzen im unteren Keuper drei Abtheilungen unterschieden werden können: die dolomitische Region, die bunten Mergel und der Grenzdolomit.

Der untere Keuper ist in dem Gebiet der Karte auf eine geringe Ausdehnung beschränkt. Die oben charakterisirten Reliefverhältnisse sind in dem nördlich von Wasselnheim gelegenen Gebirgsstück deutlich ausgeprägt. Hier lagert am linken Steilgehänge des Heiligenbaches über den Terebratelbänken des Nodosuskalkes die dolomitische Region; auf dem Plateau folgen die Mergel der Lettenkohle, an deren oberer Grenze man Brocken eines äusserst fossilreichen Dolomits (Grenzdolomit) findet. Im Gegensatz zu diesem normalen Verhalten erscheint der untere Keuper am Fusse des Marlebergs mit starker Böschung, die aber offenbar nur durch die Steilstellung des ganzen Gebirgsstückes bedingt ist.

Digitized by Google

Die dolomitische Region besitzt die grösste Verbreitung auf der Höhe des Durrenbergs. Von Romansweiler aufsteigend trifft man dicke Bänke mit *Myophoria Goldfussi* v. ALB., nachdem man in den Weinbergen die leicht kenntlichen Bänke mit *Terebratula vulgaris* aus dem obersten Muschelkalk überschritten hat. Etwas höher liegen in einer Anzahl Brüche Gesteine, die besonders reich an Schalentrümmern sind. Reine Schalenbreccien kommen nahe dem Punkt 304,7 der Karte neben schaumigen Dolomiten und blaugrauen, gelbgebänderten Kalken, welche letztere viele Abdrücke von *Myophoria Goldfussi* enthalten, zu Tage. Die schaumigen Dolomite, die sich auch am Wangenberg finden, sind denen im unteren Muschelkalk petrographisch sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von diesen durch weniger ebene Plattung. Beiläufig sei erwähnt, dass bei Singrist (ausserhalb des Kartenblattes) ausschliesslich von *Ostrea ostracina* erfüllte Knollen in dieser Abtheilung gefunden wurden. Die Schale dieser kleinen Auster ist hier verwittert, während sie sonst meist erhalten ist.

Ein grösserer Aufschluss in dem Dolomit des unteren Keupers ist in einem Bruche gegeben, welcher unmittelbar über den erwähnten Brüchen im Nodosuskalk an der Strasse von Wasselnheim nach Hohengöft liegt. Hier ist von oben nach unten entblösst:

Kalk, dicht bis körnig, grau bis gelb, bituminös, mit Steinkernen von *Myophoria Goldfussi*	0,25 m
Kalk, blaugrau, mit rostbraun gefärbten Hohlformen und Steinkernen von *Myophoria Goldf.* und mit Gastropodenkernen .	0,10
Kalk, blaugrau, mit *Myoph. Goldf., Natica*	0,30
Kalk, hart, röthlich, mit Bleiglanz, sehr reich an *Myoph. Goldf., Gervillia subcostata, Trigonodus Sandbergeri*, Myaciten, *Chemnitzia oblita, Chemnitzia* sp.	0,10
Kalk, röthlich, mit grossen und kleinen Exemplaren von *Myoph. Goldf.*, und Myaciten	0,25
Kalk, bräunlich, dicht bis körnig, vertikal zerklüftet	0,90
Kalk, röthlich, mit *Myoph. Goldf.* und *Myacites*, dünnbankig. .	0,40
Kalk, hellröthlich, mit *Myacites*, klingend	0,45
Im Liegenden Nodosuskalk.	

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria Goldfussi v. ALB.

Digitized by Google

Myophoria vulgaris SCHL.
Corbula gregaria MNST.
Myacites sp.
Myoconcha gastrochaena DUNK. sp.
Trigonodus Sandbergeri ALB.
Anoplophora lettica QU. sp.
Gervillia costata SCHL. sp.
? *Gervillia socialis* SCHL. sp.
Gervillia subcostata GOLDF.
Lithodomus rhomboidalis SEEB.
Chemnitzia oblita GIEB.
Chemnitzia sp.
Natica spirata SCHL. sp.
Zähne von *Acrodus Gaillardoti* AGASS.
Knochenreste.

Die bunten Mergel haben zwischen Marlenheim und Nordheim ziemlich ausgedehnte Verbreitung, treten aber nur an vereinzelten Stellen zu Tage, da sie von mächtigem Gehängeschutt bedeckt sind. Ein guter Aufschluss findet sich dagegen unweit der westlichen Kartengrenze in dem Eisenbahneinschnitt bei Maursmünster; die dort beobachtete Schichtenfolge, die BENECKE[1] nach den Aufnahmen von WEIGAND mittheilt, darf wegen der unmittelbaren Nähe auch als Beispiel der Entwickelung der bunten Mergel in unserm Gebiet angesehen werden. Die Hauptmasse bilden hier wie dort bunte Mergel und schwarze Schieferthone; unter den blauen, grünen und gelben Farben der ersteren ist ein kräftiges Blaugrün charakteristisch, das mir in höheren Schichten des Keupers nicht wieder begegnet ist. Feste Bänke, wie kleinkörnige weisse bis grünliche Sandsteine oder gelbe und braune Dolomite mit *Lingula tenuissima* kommen nur untergeordnet vor.

Die Versteinerungen liegen meistens in den Schieferthonen, z. B. zwischen Krastatt und Hohengöft (Steinkerne und Abdrücke von Gervillien und Myophorien sehr häufig) und zwischen Wasselnheim und dem Galgen-Berg (*Estheria minuta*).

1. BENECKE, Ueber die Trias, S. 631.

Digitized by Google

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria Goldfussi ALB.
Myophoria cf. *Struckmanni* STR.
Myophoria sp.
Myacites brevis SCHAUR.
Anoplophora lettica QU.
Gervillia subcostata GLDF.

Die Erkennung des Grenzdolomits ist wegen seiner Aehnlichkeit mit den Gesteinen der dolomitischen Region und wegen der wenig verschiedenen Entwickelung der darunter und darüber folgenden bunten Mergel nur bei guten Aufschlüssen möglich. Ein durch die Auflagerung auf bunte Mergel — unter der dolomitischen Region fehlen solche vollständig — als Grenzdolomit gekennzeichneter klotziger eisenreicher Dolomit steht zwischen Marlenheim und der Kapelle am Marleberg an. Ferner muss der bereits erwähnte fossilreiche Dolomit nördlich von Wasselnheim durch seine Lagerung über den bunten Mergeln als Grenzdolomit angesehen werden.

Versteinerungen.

Lingula tenuissima BRONN.
Myophoria elegans DUNK.
Myophoria Goldfussi ALB.
Myophoria vulgaris SCHL.
Myoconcha cf. *Thiellaui* SCHL. sp.
Myoconcha gastrochaena DUNK.
Trigonodus Sandbergeri ALB.
Gervillia costata SCHL.
Gervillia sp.
Mytilus Quenstedti GIEB.
Anomia sp.
Ostrea ostracina SCHL.
Natica spirata SCHL.
Chemnitzia sp.

Digitized by Google

Mittlerer Keuper.

Die Schichten zwischen Grenzdolomit und Rhät gliedern sich nach Benecke[1] in Elsass-Lothringen in

1. untere bunte Mergel mit Gyps (Salz- oder Gypskeuper).
2. Schilfsandstein (in demselben oder in der Nähe Kohle).
3. Mergel.
4. Hauptsteinmergel.
5. Rothe Mergel.
6. Obere Steinmergel und Mergel bis zum rhätischen Sandstein.

Die Abtheilung der unteren bunten Mergel entspricht dem rechtsrheinischen Gypskeuper, doch fehlen die bis jetzt dort nachgewiesenen Petrefactenbänke. Der Sandstein ist das Aequivalent des Schilfsandsteins in Schwaben, während der darüber folgende plattige Dolomit (Hauptsteinmergel Benecke), der bereits von É. de Beaumont in Lothringen ausgeschieden wurde und als Horizont Beaumont's bekannt ist, eine Eigenthümlichkeit des reichsländischen Keupers darstellt. Im Elsass zwar tritt der Hauptsteinmergel auffallend in den Hintergrund im Vergleich zu Lothringen, aber er fehlt nicht ganz, wie die Aufnahmen von Benecke bei Molsheim gezeigt haben und einige Aufschlüsse unseres Gebietes bestätigen. In dem unmittelbaren Hangenden des Hauptsteinmergels liegen im Elsass wie in Lothringen zellige Dolomitknauer (crapauds der französischen Geologen). Die rothen Mergel entsprechen der rothen Wand von Fraas. Darüber folgt, den Schluss des mittleren Keupers bildend, der Steinmergelkeuper, der sich von den Schichten über der schwäbischen rothen Wand durch das Fehlen der Sandsteine und das Vorherrschen der Steinmergel unterscheidet. Unten im Steinmergelkeuper liegen fossilführende Bänkchen. Gyps findet sich, wie Benecke betont, in allen Abtheilungen des mittleren Keupers.

Der Salzkeuper stellt eine ungefähr 60 m mächtige Ablagerung von bunten Mergeln dar, die auch hier, wie im Allgemeinen in Elsass-Lothringen, durch dunklere Färbung gegenüber den jüngeren Keupermergeln ausgezeichnet sind. Steinsalz ist im

1. Benecke, Ueber die Trias, S. 637.

Digitized by Google

Elsass im Salzkeuper nicht bekannt, dagegen sind Gypseinlagerungen sehr häufig. Bei Ballbronn und Flexburg erreichen sie bedeutende Mächtigkeit und finden sich auch wieder nordwestlich vom Wangen- und Marleberg bei Willgottheim. Eine verschüttete Grube liegt am Osterberg südlich von Wangen. Von festen Bänken treten in den Mergeln Steinmergelbänke nur untergeordnet auf, dagegen sind besonders für die oberen Schichten des Salzkeupers bunte Kalkspathbänkchen (z. B. Hohlweg von Hohengöft nach Krastatt) charakteristisch und können mitunter für die Unterscheidung des Salzkeupers gegen die höheren Schichten mit Vortheil benutzt werden.

Ueber die Schichtenfolge im Schilfsandstein gibt nachstehendes Profil, das am Wege von Krastatt nach Hohengöft beobachtet wurde, Aufschluss:

Grauer, sandiger Schieferthon mit untergeordneten Sandsteinbänkchen und undeutlichen Pflanzenresten	0,45 m
Grobkörniger, grüngelber Sandstein, reich an schlechten Resten von *Pterophyllum*, *Equisetum* und Farnen	0,45
Schieferthone	0,55
Sandstein	0,30
Schieferthon	0,12
Sandstein	0,20
Schieferthon	0,05
Sandstein	0,03
Schieferthon	0,05
Grobkörnige grüngelbe Sandsteine mit Pflanzenresten, Brauneisensteinschnüren und Adern	0,10
Im Liegenden Salzkeuper.	2,30 m

Ausser an dieser Stelle wurde Schilfsandstein am Wege von Krastatt nach Hohengöft nordöstlich von Wasselnheim und am Kalkberg westlich von Wangen anstehend beobachtet. Der Keupersandstein, der sich südlich von der Kartengrenze um Ballbronn herumzieht, führt stellenweise eine schlechte Kohle. Auch die Kohle, welche GRAFFENAUER[1] von Wasselnheim und Hohengöft erwähnt, gehört wahrscheinlich diesem Horizont an.

Der Schilfsandstein erreicht nur geringe Mächtigkeit und dürfte 5 m kaum übersteigen; vielfach keilt er ganz aus.

1. GRAFFENAUER, Essai d'une minéralogie économico-technique des dép. du Haut- et Bas-Rhin, Strasbourg 1806, S. 142.

Digitized by Google

Auf den Schilfsandstein folgen einige Meter grüne und rothe Mergel, welche sich nur dann vom Salzkeuper scharf trennen lassen, wenn der Sandstein dazwischen entwickelt ist; wo letzterer fehlt, sind sie auf der Karte ihrer Mächtigkeit entsprechend eingetragen worden.

Für den Hauptsteinmergel und die rothen Mergel ist ein Strasseneinschnitt zwischen Westhofen und Wangen von Wichtigkeit. Das dort aufgeschlossene Profil ist folgendes:

Profil an der Strasse von Westhofen nach Wangen.

Von oben nach unten:

Mergel, graugrün	0,50	Steinmergelkeuper 3,74 m
Steinmergel, weiss, dicht	0,20	
Mergel, grün	0,04	
Steinmergel, körnig	0,05	
Steinmergel, eine Bank, theils dicht, theils körnig, im letzteren Fall voll von Schalenresten (*Corbula keuperina, Natica*)	0,18	
Mergel, graugrün, trübviolett	0,65	
Steinmergel, grau, dicht, polyedrisch zerfallend	0,40	
Mergel, grünlich, zum Theil blauschwarz	0,18	
Steinmergel, dicht, weisslich-grün	0,12	
Mergel, blauroth, untergeordnet blaugrün	1,22	
Steinmergel, hellgrau	0,12	
Mergel, trübroth	0,08	
Mergel, ziegelroth, mit ganz untergeordneten hellgrünen Einlagerungen	2,00	Rothe Mergel 2,00 m
Plattenmergel, hellgrün und röthlich	1,00	Platten-mergel
Steinmergel, grünlich, in Bänkchen von 0,01—0,03	0,75	
Crapauds (verrutscht?).		

Da der Steinmergelkeuper einerseits und die Crapauds (vielleicht etwas verrutscht) andererseits über die zwischen beiden lagernden Schichten orientiren, darf man die rothe Mergellage von 2 m als das allerdings wenig mächtige Aequivalent der Abtheilung der «rothen Mergel» auffassen und den plattigen Steinmergel als Hauptsteinmergel ansehen. Letzterer stimmt in seinem petrographischen Habitus vollständig mit dem lothringischen Hauptsteinmergel und bildet die nördliche Fortsetzung des bei Ballbronn von Benecke in demselben geologischen Niveau nachgewiesenen Plattenmergels. Bei Ballbronn ist auch noch der Schilfsandstein im Liegenden entblösst.

Digitized by Google

In obigem Profil enthält der Steinmergelkeuper eine Fossilbank mit *Corbula keuperina* und mit *Natica*, die 2,77 m über den «rothen Mergeln» liegt; mehrere fossilreiche Bänkchen stehen in folgendem Profil am Kalkberg westlich von Wangen an:

Von oben nach unten:		
Steinmergel, grau, dicht	0,50	0,90 m
Thon, grün, schiefrig, mit untergeordneten Steinmergeln	0,40	
Steinmergelbank, stellenweise gelb und eisenreich, fast nur aus Steinkernen bestehend, besonders von *Corbula keuperina* mit *Perna keuperina* und schlechten Steinkernen von *Natica*	0,10	0,10
Steinmergelbank, breccienartig	0,10	0,38
Steinmergel, zum Theil dicht, zum Theil zellig, mit Kalkspathdrusen	0,20	
Steinmergel	0,08	
Steinmergel, voll von Resten von Fischschuppen, mit undeutlichen Steinkernen von *Natica* und Zweischalern	0,06	0,06
Steinmergel, homogen	0,07	2,07
Steinmergel, desgl.	0,10	
Thon, grün	0,05	
Steinmergel, dicht, grau	0,15	
Thon, graugrünlich, polyedrisch zerfallend oder schiefrig	1,00	
Steinmergel, grau, dicht	0,20	
Thon, blaugrau, polyedrisch	0,15	
Steinmergel, im unteren Theil mit Geröllen	0,30	
Thon, blaugrün	0,05	
Steinmergel, körnig, zum Theil oolithisch, mit Baryt in kleinen röthlichen Kryställchen, mit *Natica turbilina*	0,10	0,10
Steinmergel, dicht	0,50	0,50
Steinmergel, breccienartig, mit *Natica*-Kernen	0,20	0,20

Die tiefe Lage der Fossilbank in dem Profil an der Strasse von Westhofen nach Wangen (über die Lage der Petrefaktenbänke am Kalkberg lässt sich nichts aussagen), sowie die Ueberlagerung der Gastropodenbänke durch eine Bank mit *Corbula* stimmt mit den Beobachtungen an anderen Punkten des Elsass überein[1].

1. Benecke, Ueber die Trias von Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. geol. Spezialk. von Elsass-Lothringen. Bd. I, Heft IV, p. 652—653.

Correcturbemerkung: Die Arbeit von H. Thürach, Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden (2. Theil), Cassel 1889, konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

Digitized by Google

Versteinerungen.

Corbula keuperina Qu. sp.
Anoplophora dubia v. Alb.
Perna keuperina Blank.
Natica turbilina v. M.
Amauropsis arenacea Fraas sp.
Turbonilla gracilior Gieb.
Fischschuppen und Zahnreste.

Oberer Keuper.

Während in Württemberg im allgemeinen die Liaskalke unmittelbar auf dem Rhätsandstein auflagern, ist für Elsass-Lothringen das konstante Auftreten rother Thone unter den ersten Kalkbänken charakteristisch. Da die rothen Farben stets nur unter den Liaskalken auftreten, so werden die durch sie bezeichneten Thone noch zum Keuper gezogen und im oberen Keuper demnach die beiden Abtheilungen des Rhätsandsteins und der rothen Thone unterschieden.

Rhätsandstein ist auf dem sich zwischen Hohengöft und Wasselnheim hinziehenden Keuperrücken bei Punkt 284,4 der Karte durch den Weg angeschnitten, und zwar ist es ein gelber bis grauweisser, rauh anzufühlender, dünnbankiger Sandstein. Er erreicht eine Mächtigkeit von etwa 10 m. Den Uebergang zu dem Steinmergelkeuper scheinen etwas dickbankigere, ungefähr 0,15 m mächtige Sandsteine von hellröthlicher bis bläulichweisser Farbe zu bilden, welche unter den dünnbankigen gelben Sandsteinen und über den obersten Mergeln des mittleren Keupers liegen; sie sind sowohl auf der Höhe in den Weinbergen, als auch an der Strasse nach Hohengöft (nahe Punkt 240,8) aufgeschlossen.

In dem dünnbankigen Rhätsandstein fand ich einzelne undeutliche kleine Zweischaler- (Myaciten-) Kerne. Die Ueberlagerung des Sandsteins durch die fetten, ungefähr 10 m mächtigen rothen Thone ist an dem Westabhang des Göftberges gut zu erkennen.

Digitized by Google

Lias.

Der Lias ist auf das muldenförmig gelagerte Stück westlich vom Göftberg beschränkt[1].

An der Zusammensetzung desselben betheiligen sich die Psilonotenschichten, der Angulatenkalk und die Arietenkalke. Der Angulatenkalk, welcher in mehreren kleinen Brüchen aufgeschlossen ist, kommt in den Weinbergen sandigverwittert zu Tage; im übrigen stimmt die petrographische Entwickelung des unteren Lias mit der von anderen Punkten des Elsass überein.

Versteinerungen.

Pentacrinus tuberculatus MÜLL.
Cidaris psilonoti QU.
Cidaris arietis QU.
Spiriferina tumida BUCH sp.
Rhynchonella belemnitica QU. sp.
Terebratula [*Zeilleria*] *perforata* PIETTE.
Lima gigantea DESH.
Lima pectinoides SOW.
Lima punctata ZIET.
Ostrea irregularis MÜNST.
Gryphaea arcuata LAMCK.
Pleurotomaria sp.
Psiloceras psilonotum plicatum QU.
Schlotheimia angulata SCHL. sp.

Bohnerz.

In den Spalten des Trochitenkalkes der grossen Brüche nordwestlich von Wasselnheim trifft man Bohnerzablagerungen, welche im wesentlichen aus Brauneisensteinkugeln von ungefähr 5 mm Durchmesser bestehen. Ein festes Conglomerat, welches aus Bohnerz und eckigen Kalkbrocken bestand, fand ich verschleppt an der Strasse von Hohengöft nach Wasselnheim.

1. Es sei hier erwähnt, dass ausserhalb der Kartengrenze unterer Lias, wahrscheinlich allseitig durch Verwerfungen begrenzt, am Südwestende von Westhofen ansteht, der auf der Karte von DAUBRÉE nicht verzeichnet ist.

Digitized by Google

Diluvium.

Die diluvialen Ablagerungen haben in der Umgebung von Wasselnheim eine ganz ausserordentliche Verbreitung. Die ältesten Bildungen sind Geröllanschwemmungen. In ihnen liegen an der westlichen Grenze des Kartengebietes auf der rechten Mossigseite grosse Gruben. Unter ungefähr 5 m Lehm folgt in denselben eine mächtige Anhäufung von Geröllen von Vogesensandstein, Conglomerat, Quarz und Quarziten sowie Quarzporphyr (letztere Gerölle vereinzelt) untermischt mit Sand. Auf der linken Mossigseite in einem der Brüche liegt über dem Voltziensandstein eine mächtige Gerölllage, zweifellos ein kleiner Rest einer ausgedehnten Decke. Des weiteren kommen Geröllschichten oberhalb Brechlingen, sowie am Eiskeller bei Wasselnheim zum Vorschein.

Ueber den Geröllen liegt Lehm, der unter anderen die mächtigen Terrassen bildet, welche in der Wasselnheimer Niederung am Elschberg bis 60 m über die Thalsohle hinaufreichen. Er ist zum Theil kalkhaltig, zum Theil kalkfrei (entkalkt) und führt hie und da sehr reichlich Gerölle (Strasse von Westhofen nach Kirchheim, nahe bei Kirchheim).

Die diluvialen Absätze am Galgenberg, Durrenberg und an dem Abhang des Heiligenbachthals glaube ich mit einigen Aufschlüssen in Verbindung bringen zu müssen, welche bei Wasselnheim und am Marleberg liegen. Der Kalkgehalt schwankt in letzteren Ablagerungen; durchweg trifft man vereinzelte Gerölle und, was die Hauptsache ist, ab und zu Lössfossilien. Grössere Ausdehnung besitzen Ablagerungen, welche durch das Vorkommen von Fossilien als Löss charakterisirt sind (Galgenberg, Durrenberg, Heiligenbachthal, Altenberg, Marleberg).

In der Lehmgrube bei dem Kirchhof von Wasselnheim steht zu oberst ein kalkfreier dunkler Lehm mit einzelnen Geröllen an; ohne scharfe Grenze liegt darunter ein kalkhaltiger gelber Lehm mit *Succinea oblonga*. Daneben kommen so sandige Lagen vor, dass der Sand gewonnen werden kann.

In der Grube am Marleberg sind 7 m einer Ablagerung aufgeschlossen, die aus grobem oder zart anzufühlendem, dunkelem oder

Digitized by Google

hellerem, kalkfreiem und kalkhaltigem Lehm ohne Schichtung besteht. Vereinzelte kleine weisse Kiesel findet man hier und da in dem Lehm; in der westlichsten Ecke des Bruches kommen typische Lösskindel und reichlich Schnecken, nämlich *Helix hispida* und *Pupa muscorum* vor.

Es ist zu vermuthen, dass äquivalente Bildungen des Sandlösses, der von SCHUMACHER in der Rheinebene ausgeschieden wurde, auch weiter nach Westen im Gebirge vorkommen. Vielleicht deutet der Sandgehalt, welchen wir in einigen der Aufschlüsse in der Umgebung des Kronthals treffen, darauf hin, dass hier diese Bildungen vertreten sind.

Alluvium und Gehängeschutt.

Die ausgedehnten alluvialen Ablagerungen des Mossigthales sind einer näheren Untersuchung ohne Bohrungen nicht zugängig. Erwähnt sei hier nur eine kleine Aulehmbildung oberhalb Brechlingen, welche zahlreiche Schnecken führt. Als alluviale Bildungen sind ferner Schuttmassen zu betrachten, welche hier und da mehrere Meter Mächtigkeit besitzen und auf der Karte ausgeschieden wurden.

Grösseres Interesse bietet durch ihre bedeutende Entfernung von dem Anstehenden eine Sandstein- und Conglomeratschuttmasse westlich von dem Dorfe Wangen. Sie ist nahe dem «Hungerthurm» mit einer ungefähren Mächtigkeit von 3—4 m am Wege entblösst. Das Material besteht ohne jede Schichtung oder Sonderung aus eckigen Blöcken von Buntsandstein und Conglomerat, welche mehrere Kubikmeter gross werden, und aus grobem Sand. Am leichtesten wird sich die grosse Entfernung, bis zu welcher der Schutt hier vordringt, durch die Annahme erklären, dass er auf der geneigten mergeligen Unterlage abwärts gleitet.

Eine mehrfach beobachtete Erscheinung im Gebiet des mittleren Muschelkalks ist das Vorkommen von meist sehr unregelmässig gelagertem Trochitenkalk innerhalb des Zellenkalks. Ich habe für diese Stellen keine Verwerfungen angenommen, sondern die auf derartige Vorkommnisse vielfach angewendete Deutung vorgezogen, dass Erdfälle stattgefunden haben, indem der Trochitenkalk in die zelligen ausgelaugten Gesteine eingebrochen ist.

Digitized by Google

Tektonische Verhältnisse.

Ueberblickt man auf einer geologischen Karte, am besten derjenigen von DAUBRÉE im Massstab 1 : 80000, das Gebiet der Vogesenhügel zwischen Molsheim und Zabern, so fällt das isolirte Auftreten mehrerer Buntsandsteinmassen entfernt von dem Gebirge, mitten in jüngeren Bildungen als eine besondere Erscheinung in die Augen. Solche Sandsteinmassen zeigen die Berge nördlich und südlich von Mutzig, die Abhänge der Hügel bei Sulzbad und die auf den vorhergehenden Seiten oft genannten, das Kronthal einschliessenden Berge.

Dass DAUBRÉE die Sandsteinschichten in der Umgebung des Kronthals als Reste eines Gewölbes ansah, erwähnte ich oben. Die Untersuchung des geologischen Aufbaues des auf der Karte dargestellten Gebietes hat aber ergeben, dass Aufwölbungen nirgends vorkommen, dass es sich vielmehr überall um ein Absinken an Spalten handelt, und dass die Sandsteinmassen stehen gebliebene Rücken und Pfeiler darstellen, welche den sie umgebenden Bildungen gegenüber eine Rolle spielen, derjenigen der Buntsandsteinvogesen gegenüber dem Vorlande im Rheinthal vergleichbar.

Ein Verfolgen der Spalten über unser Gebiet hinaus lässt dann weiter erkennen, dass dem Verlauf derselben eine gewisse Gesetzmässigkeit zu Grunde liegt, und dass die Anordnung der einzelnen Gebirgsstücke nicht ganz so regellos ist, als es beim ersten Anblick des bunten Bildes der geologischen Karte scheint.

Die eigenthümliche Form des Wangenbergs beruht auf seinem steilen, südöstlichen und nordwestlichen Abfall. Der Anblick der Steilgehänge des Berges von Wangen oder Wasselnheim lässt schon vermuthen, dass tiefgreifende Störungen die Ursache dieser Gestaltung sind. Ganz andere Verhältnisse beobachten wir gegen Nordost. Jenseits des tief eingeschnittenen Kronthals, von dem wir als lediglich durch Auswaschung hervorgebracht absehen können, setzt sich der Wangenberg in dem Marlenberg und Göftberg in nahezu gleicher Höhe fort, und es wird so der Anfang jenes auffallenden, das ganze Gebiet zwischen Strassburg und Zabern be-

Digitized by Google

herrschenden Höhenzuges bezeichnet, der weiterhin den Kochersberg trägt und zwischen Hochfelden und Waltenheim die Zorn erreicht.

Dieser Landrücken ist auch im geologischen Sinne ein Rücken. Seine nordwestliche und seine südöstliche Begrenzung werden durch Verwerfungen gebildet, welche die Fortsetzungen der Steilgehänge des Wangen-, Marle- und Göftbergs darstellen. Auf der Südostseite liegt Oolith des Doggers bei Nordheim, Ittlenheim und Avenheim am Fuss des Muschelkalkgehänges, auf der Nordwestseite steht Keuper und Lias im niederen Lande gegenüber dem aus Muschelkalk aufgebauten Göftberg an. Noch weiter gegen Nordost sind die Verwerfungen zu beobachten. Wir wollen auf diese ausserhalb unserer Karte liegenden Gebiete nicht näher eingehen und uns auf die Angabe der Thatsache beschränken.

Wenden wir uns vom Wangenberg nach Südwesten, so lassen sich die Verwerfungen auch nach dieser Richtung verfolgen. Entsprechend der nach Südwesten gerichteten Zuspitzung des Wangenbergs convergiren sie aber und vereinigen sich in geringer Entfernung östlich vom Kalkberg. Die östliche Verwerfung läuft allein weiter und ist bis an den Seelenberg beobachtet worden. Ihre Richtung weist, wie DAUBRÉE bereits angab, auf eine von Oberhaslach herkommende Spalte, welche nach einer gefälligen Mittheilung von Herrn Professor BÜCKING an einer südnördlich laufenden, von Oberhaslach bis über Zabern hinaus beobachteten Spalte absetzt.

Von dem genannten Seelenberg aus zweigt sich eine weitere Spalte von grösserer Erstreckung nordwestlich von den vorhergenannten ab, welche nach Brechlingen läuft und jenseits dieses Ortes in nordöstlicher Richtung durch die Angrenzung des unteren Lias gegen die rothen Mergel des Keupers zwischen Hohengöft und Krastatt bezeichnet ist. Es ist noch festzustellen, ob eine Verwerfung zwischen unterem und mittlerem Lias bei Gingsheim mit derselben in Beziehung zu setzen ist.

Wir sehen also aus der Gegend von Oberhaslach, einem Orte, der an der gewöhnlich als Rheinthalspalte bezeichneten Spalte liegt, Brüche von längerer Erstreckung divergirend, doch mit im

Digitized by Google

allgemeinen nordöstlich gerichtetem Verlauf ausstrahlen, welche keilförmige Gebirgsstücke einschliessen. Das auffallendste ist der mit dem Wangenberg beginnende, oben näher geschilderte Rücken.

Demselben liegt gegen Südosten eine ausgedehnte Grabenversenkung vor, die besonders durch die grosse, noch theilweise auf unser Kartengebiet fallende Keuperniederung, in deren Mitte Ballbronn liegt, auffallend wird. Die durch Oolithvorkommen angezeigte nordwestliche Begrenzung derselben wurde oben angegeben, die südöstliche ist angedeutet durch die Ruine eines Sandsteinrückens, welcher durch den Einschnitt des Mossigthals bei Sulzbad freigelegt worden ist. Auf der Nordwestseite des Rückens liegt ein anderer Graben, den man als Wasselnheimer Graben bezeichnen könnte. Er erhält seine nordwestliche Begrenzung durch den Buntsandstein bezw. Muschelsandstein des Oedenwaldes längs der genannten durch Brechlingen laufenden Spalte.

Keine der vielen auf unserer Karte verzeichneten Spalten in anderer Richtung kommt an Längserstreckung auch nur annähernd denen gleich, welche die eben eingehender besprochenen Rücken und Gräben trennen. Deshalb, und weil durch sie eine das Gebiet beherrschende tektonische Gliederung bedingt wird, bezeichnen wir sie als Hauptspalten. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass diese Bezeichnungsweise zunächst nur für unser wenig ausgedehntes Gebiet Geltung haben kann. Unsere Hauptspalten können, wenn ein grösseres Areal ins Auge gefasst wird, zu Nebenspalten werden.

Wenn wir im Vorhergehenden schlechtweg von Hauptverwerfungen sprachen, so sollen damit nicht gleichartig fortlaufende Spalten bezeichnet werden, längs denen dann die Gebirgstheile niedersanken, sondern Reihen oft im Winkel an einander stossender oder auch parallel staffelartig neben einander liegender Brüche, die in ihrer Gesammtheit Veranlassung einer Verschiebung der Gebirgstheile in gleichem Sinne sind und auch gleichartige Wirkung hervorbringen. Der Ausdruck Bruchzone wäre in einzelnen Fällen anwendbar.

Man betrachte beispielsweise auf der Karte die südöstliche Hauptverwerfung. Dieselbe verläuft in geschwungener Linie vom Seelenberg bis westlich Wangen, dann wendet sie sich schwach

Digitized by Google

nach Osten, um nach mehrfachen Störungen durch Einbrüche ziemlich geradlinig nach Nordosten zu verlaufen. Während stückweise die Grenze zwischen stehen gebliebenem und gesunkenem Theil sehr scharf ist, wie auf der Strecke westlich von Wangen und nordöstlich von Marlenheim, sind zwischen beiden durch sekundäre Störungen solche Unregelmässigkeiten hervorgebracht, dass, wenn nur diese Stelle der Beobachtung zugänglich wäre, das Vorhandensein eines lang sich hinziehenden tektonischen Rückens nicht zu folgern wäre. Aehnliche Unregelmässigkeiten zeigen die beiden anderen Hauptspalten an mehreren Stellen.

Gegenüber diesen Hauptspalten treten nun eine grosse Menge sekundärer Spalten auf, über die sich kaum etwas Allgemeines sagen lässt. Dieselben folgen keiner bestimmten Richtung. Im Wasselnheimer Graben ist die Zerstückelung besonders auffallend, und es liegt nahe, anzunehmen, dass Gräben überhaupt als gegen ihre Umgebung gesunkene Theile, sowie wegen der Reibung an ihren Rändern der Zertrümmerung mehr ausgesetzt waren als Rücken. Doch zeigt auch der widerstandsfähigste Theil des Rückens, der aus Sandstein bestehende Wangenberg, mehrfache Störungen.

Unter den von einer Hauptspalte zu einer anderen laufenden Brüchen seien als besonders auffallende die den Wangenberg durchsetzenden hervorgehoben. Der eine beginnt nördlich Wangen und zieht in nahezu südnördlicher Richtung nach dem Altenberg, der andere wendet sich von demselben Ausgangspunkt nach Nordwest, ein dritter läuft noch weiter südlich. Manche dieser Diagonalspalten erscheinen nur als Abzweigungen der Hauptspalten, und wenn sie mit letzteren nur einen geringen Winkel bilden, könnten sie auch als Theile einer Bruchzone mit derselben vereinigt werden. Dass bei diesen Störungen, wenn auch in geringem Masse, neben vertikaler horizontale Bewegung der Massen gegen einander vorkam, beweisen Harnische mit horizontaler oder wenig geneigter Streifung, welche sowohl im Sandstein des Kronthals als im Muschelkalk beobachtet wurden. Horizontale Streifung an Kalkspathkrystallen einer Kluftfläche im Nodosuskalk von Westhofen zeigt, dass Bewegungen auch noch lange nach Bildung der ersten Spalten stattfanden.

Digitized by Google

Wo eine einigermassen beträchtliche Verschiebung der Schichten beobachtet wurde, habe ich dieselbe auf der Karte eingetragen, und es ist nicht nöthig, auf jeden einzelnen Fall hinzuweisen. Das nur sei hervorgehoben, dass noch unzählige Spalten vorhanden sind, welche wegen geringer Verwurfshöhe oder wegen mangelnder Aufschlüsse oder auch wegen der Gleichartigkeit der zu beiden Seiten der Spalte stehenden Gesteine nicht zur Darstellung gebracht werden konnten. Der Besuch eines Steinbruchs im Kronthal genügt, um eine Vorstellung von der wirklichen Zerrüttung des Gebirges zu geben. Weil es aber bei allen diesen zuletzt genannten Störungen so schwer ist zu entscheiden, ob es sich um tiefer eingreifende Risse, um Niederziehen von Spaltenrändern, um oberflächliche Auslösungen von Spannungen oder nur um nachträgliche Rutschungen bei geneigter Schichtenstellung handelt, habe ich auf die Hauptstörungen besonderes Gewicht gelegt. Sie lassen uns den Aufbau des Gebietes aus neben einander gestellten Parallelepipeden oder keilförmigen Stücken erkennen, während die Transversalstörungen dieses einfache Verhältniss verhüllen. Wären keine sekundäre Störungen vorhanden, so würde die Oberfläche der zwischen den Hauptspalten liegenden Stücke nur durch Abwaschung oder Erosion beeinflusst worden sein, und die normale Aufeinanderfolge der Schichten würde sich leicht erkennen lassen. So durchsetzen den Marle-Berg, Göft-Berg und Stephans-Berg, Theile unseres Hauptrückens, nur wenige Nebenstörungen. Die zonenartige Folge der Schichten vom Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk tritt daher auf der Karte in den farbigen, parallel von N.-W. nach S.-O. laufenden Bändern deutlich zu Tage, und die Oberfläche erscheint wenig gegliedert. Vergleichen wir damit das gegen Westen anstehende Gebiet, so sehen wir hier eine sehr grosse Menge sekundärer Störungen; daher dann die mosaikartige Anordnung des Farbenbildes und ein mannigfaltig gegliedertes Hügelland.

Das Kronthal.

Wenige Worte habe ich noch über das unseren Hauptrücken quer durchschneidende Kronthal hinzuzufügen.

Digitized by Google

Die vom Gebirge aus in die Ebene führenden Flussthäler haben im allgemeinen eine nordöstliche Richtung, welche unter besonderen Verhältnissen, wie Wechsel der Gesteine, mannigfacher Modifikation unterliegt.

Auch die Breusch fliesst von Schirmeck bis Molsheim von Westen nach Osten. Dass sie am letzteren Orte scharf nach Norden biegt, findet seine Erklärung in der allen in die Ebene hinaustretenden Flüssen innewohnenden Neigung, bei dem Zusammentreffen mit dem stauenden Wasser des Rheines (bezugsweise der Ill) Schuttmassen abzulagern und sich allmählich selbst nach Norden abzudrängen. Schliesslich kam die Breusch bei Avolsheim an den Sulzbader Bergrücken und musste sich nun ihren Weg am Südfusse desselben suchen. Vergleicht man die Richtung der linken Zuflüsse des unteren noch im Gebirge liegenden Theiles der Breusch, so fällt der Parallelismus des Haselbaches, des von Still kommenden Baches und der Mossig von Wasselnheim bis Avolsheim auf. Die zuerst genannten erscheinen in jeder Hinsicht als einfache Erosionsthäler und bieten nichts irgend Auffallendes. Ganz anders die Mossig, welche zweimal, im Kronthal und bei Sulzbad, in Rücken des relativ festen Buntsandsteins einschneidet, während vor dem ersten Rücken bei Wasselnheim und vor dem zweiten Rücken zwischen Marlenheim und Kirchheim bequemere Wege in nordöstlicher Richtung offen stehen. Unter Annahme derselben Oberflächenbeschaffenheit wie heute lag zu einer Durchsägung der Sandsteinrücken durchaus keine Veranlassung vor.

Dass das Kronthal kein tektonisches Thal ist, haben wir oben gesehen; die Annahme einer Verwerfung, welche den Flusslauf vorgezeichnet hätte, ist nicht statthaft. Die Oberfläche muss also bei Anlage der Thäler wesentlich andere Gestaltung gehabt haben. Seit dem Beginn der Diluvialzeit im Rheinthal beträchtliche Niveauverschiebungen anzunehmen, liegt nach den bisherigen Erfahrungen kein Grund vor; wir müssen daher die Anlage der Thäler in ältere Zeit zurückversetzen.

Versuche, uns eine Oberfläche zu rekonstruiren, welche die Durchsägung der Rücken erklärlich erscheinen liesse, werden natürlich immer sehr hypothetischer Art sein. Will man einen solchen

Digitized by Google

Versuch machen, so wird man immer mit unseren Hauptverwerfungen rechnen müssen, denn längs diesen werden nachträgliche Rutschungen am ersten denkbar sein. Es sei nur darauf hingewiesen, dass, wenn die Grabenversenkung Ballbronn-Kirchheim nur 200 m höher läge, dann sich von dieser Höhe aus sehr wohl ein Wasserlauf nach Wasselnheim oder nach Avolsheim hätte bilden können. Letzterer hätte dann die Richtung des Thales von Still gehabt, wäre überhaupt als ganz natürlicher linker Seitenfluss der Breusch erschienen. Wäre nun das Sulzbader Thal schneller ausgefurcht worden als das Kronthal, was bei der weichen Beschaffenheit der dort anstehenden Sandsteine annehmbar wäre, und hätte dann nur eine geringe Senkung des Ballbronner Grabens stattgefunden, so würde eine Umkehr der Flussrichtung im Kronthal erfolgt sein, und die anfangs getrennten Bäche hätten sich zu gemeinsamem Lauf nach Süden geeinigt.

Nach Obigem lassen sich die geologisch-tektonischen Grundzüge der Umgebung des Kronthals kurz dahin zusammenfassen:

1. Der Höhenzug Wangen-Marle-Berg ist ein Rücken, der nur durch die Erosion im Kronthal oberflächlich getheilt erscheint.

2. Die Wasselnheimer und die Ballbronn-Kirchheimer Niederungen sind Grabenversenkungen, und zwar wird der Wasselnheimer Graben südlich vom Wangen-Marle-Berg, nördlich von einer über Brechlingen in NO—SW verlaufenden Spalte begrenzt, während der Ballbronn-Kirchheimer Graben zwischen dem Sandsteinrücken des Wangen-Marle-Bergs im Norden und dem Sulzbader Höhenzug im Süden liegt.

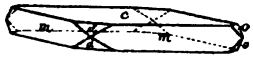
Mineralogisches über den Baryt des Kronthals.

In den Sandsteinbrüchen (Vogesensandstein) nächst der Haltestelle Wangen finden sich auf einzelnen Spalten neben grossen weissen, rauhflächigen Schwerspathkrystallen auch sehr schöne, durchsichtige Krystalle, die meines Wissens noch nirgends Erwähnung gefunden haben.

Digitized by Google

Die Krystalle sind ungefähr $^1/_4$ bis 1 mm dick, 1 bis 20 mm lang und $^3/_4$ bis 15 mm breit. Sie sind wasserhell bis blassgrün, durchsichtig, sämmtlich nach der Basis dünn tafelförmig entwickelt und von der einen Seite her so aufgewachsen, dass sie in der Regel nur an dem einen Ende der *a*- und *b*-Axe frei ausgebildet sind. Die gewöhnliche Combination (Fig. 1) ist $c = \{001\}0P$, $m = \{110\}\ \infty P$ und $d = \{102\}\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, wozu in vielen Fällen noch $o = \{011\}\breve{P}\infty$, seltener $b = \{010\}\infty\breve{P}\infty$ tritt. Formen mit complicirten Zeichen kommen an vereinzelten Krystallen meist nur mit einer Fläche ausgebildet vor. Die Basis ist besonders an den grösseren Krystallen ganz von Vicinalflächen bedeckt, von denen einige aus der Zone (Basis, Makropinakoid) auch messbar waren; sie giebt daher gewöhnlich mehrere Reflexe.

Fig. 1.



Das Prisma ist gut ausgebildet, zuweilen matt durch zarte Streifen, welche der Kante $\{110\}\{001\}$ parallel laufen. Je nur mit einer Fläche entwickelt sind an den untersuchten Krystallen die Prismen $\chi = \{130\}\infty\breve{P}3$ und $\eta = \{320\}\infty\breve{P}\frac{3}{2}$; χ und η sind stark glänzend. Das Brachypinakoid $b = \{010\}\infty\breve{P}\infty$ wurde nur selten als sehr kleine, glänzende Fläche beobachtet. Das Makrodoma $d = \{102\}\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ und das Brachydoma $o = \{011\}\breve{P}\infty$ treten ganz regelmässig mit kleinen, gut spiegelnden Flächen auf. Auch die Grundpyramide $z = \{111\}P$ erscheint vollflächig ausgebildet als Abstumpfung der Kanten $\{011\}\{110\}$.

Die an den gemessenen Krystallen bestimmten und berechneten Winkel sind folgende:

	Gemessen	Berechnet
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	*78° 20′	—
$o : o = (011) : (0\bar{1}1) =$	*105 23	—
$m : \eta = (110) : (320) =$	10 35	10° 40′
$m : \chi = (110) : (130) =$	28 44	28 35
$d : d = (102) : (10\bar{2}) =$	102 15	102 18
$z : c = (111) : (001) =$	64 28	64 18
$z : o = (111) : (011) =$	44 30	44 19
$c : \psi = (001) : (1.0.20) =$	4 47	4 36
$c : \psi' = (001) : (1.0.50) =$	1 52	1 51

Digitized by Google

Zur Berechnung des Axenverhältnisses wurden die Winkel des Brachydomas o und des Prismas m benutzt, da die Winkelwerthe zwischen den genannten Flächen an zweien der gemessenen Krystalle auf die Minute übereinstimmen. Es ergab sich:

$$a : b : c = 0{,}8146 : 1 : 1{,}3119.$$

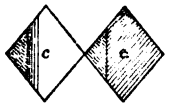
Der wahre Winkel der optischen Axen wurde für Na-Licht $2V_a = 40°58'$ bestimmt, aus dem spitzen und stumpfen in Alphamonobromnaphthalin gemessenen scheinbaren Axenwinkel $H_a = 20°25'$ und $H_o = 69°7'$.

Der mittlere Brechungsquotient berechnet sich aus diesen Daten und dem Brechungsquotienten des Alphamonobromnaphthalins $n = 1{,}654$ als $\beta = 1{,}649$.

Der von dem gewöhnlichen stark abweichende wahre Axenwinkel bestimmte mich, eine Prüfung auf Strontium vorzunehmen. Es konnte indess ein Gehalt an diesem Elemente spectralanalytisch nicht nachgewiesen werden, und es lässt sich demnach über die Ursache der auch an anderen Barytvorkommnissen vielfach beobachteten Abweichung des optischen Axenwinkels nichts Positives behaupten.

Eine etwas eingehendere Betrachtung erheischen die an den oben besprochenen Krystallen auftretenden Vicinalflächen und Aetzerscheinungen. An einem Krystall wurde auf der Basis $\psi = \{1.0.20\}\ \frac{1}{20}\bar{P}\infty$, an einem anderen $\psi^1 = \{1.0.50\}\ \frac{1}{50}\bar{P}\infty$ bestimmt. Letztere Form tritt nur mit den beiden Flächen (1.0.50) und ($\bar{1}.0.\bar{5}\bar{0}$) auf. Zugleich zeigt letzterer Krystall auf der Basis und dem genannten Doma eine Streifung, welche parallel der Prismenkante und der Makrodiagonale verläuft und bei dem in Fig. 2 angedeuteten Auftreten jede Symmetrie aufhebt. — Auch besitzen eine grosse Anzahl von Krystallen noch einige im Folgenden näher zu besprechende matte, oft gerundete oder windschiefe Flächen, von denen nur wenige eben genug waren, um gemessen zu werden. Zu diesen Flächen gehört in der Prismenzone das Prisma $m^3 = \{750\}$, welches dem als glänzende Fläche ausgebildeten $\{310\}$ ziemlich nahe kommt, sowie ein nur mit einer Fläche entwickeltes Prisma $m^2 = \{36.35.0\}$.

Fig. 2.

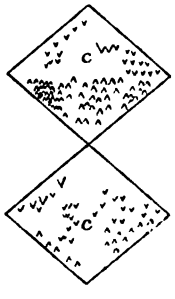


Digitized by Google

Ferner tritt als Aetzfläche $z\,|\,111\,|$ auf; sie unterscheidet sich von der vorher erwähnten ursprünglichen Form $z\,|\,111\,|$ durch eine matte, rauhe Oberflächenbeschaffenheit und grössere Entwicklung ihrer Flächen. In der Zone Basis Makropinakoid liegt ein Makrodoma $u^1 = |\,905\,|\frac{9}{8}\breve{P}\infty$. Am häufigsten treten diese matten Flächen an der Kante $|\,001\,|\;|\,110\,|$ auf.

Die Art der Ausbildung der eben genannten Formen, insbesondere die Rauhigkeit ihrer Oberfläche und die häufig concave Beschaffenheit derselben veranlassten mich, sie als natürliche Aetzflächen anzusprechen. Es kommt noch hinzu, dass sie sich besonders an solchen Krystallen finden, auf denen eine andere Erscheinung beobachtet wurde, welche, wie gezeigt werden soll, auf natürliche Aetzfiguren zurückzuführen ist.

Fig. 3.



Auf der Basis treten bei theilweise abgeblendetem Lichte unter dem Mikroskop eigenthümliche Zeichnungen deutlich hervor (Fig. 3). Erst bei schwacher Vergrösserung zeigen sich gewisse Partien der Basis von parallelen Zickzacklinien bedeckt, bei stärkerer Vergrösserung lösen diese sich in einzelne dachförmige bis spitzbogenartige, äusserst zarte, monosymmetrische Figuren auf. Die Anordnung auf der Basis wechselt; constant scheint nur, dass die Halbirungslinie des Winkels an der Spitze der a-Axe parallel läuft. Zuweilen ist nahezu die ganze Basisfläche mit den Figuren überzogen, deren Spitze nach dem einen Ende der a-Axe weist, und Figuren, welche eine umgekehrte Lage besitzen, sind auf einen ganz kleinen Raum beschränkt; zuweilen beobachtet man auch einen drei- bis vierfachen Wechsel in der Orientirung der Spitzen. Die Grenze zwischen den entgegengesetzt orientirten Figuren verläuft immer geradlinig. Entweder berühren sich die mit Figuren bedeckten Theile der Fläche direkt, oder sie sind durch glatte Zonen getrennt.

Ueberhaupt ist die Bedeckung mit den Figuren eine sehr ungleichmässige; stellenweise sind sie dicht gedrängt und dann gelegentlich auch wieder ganz vereinzelt auf derselben Krystallfläche.

Digitized by Google

Manche Krystalle erscheinen bei oberflächlicher Betrachtung ganz frei von den Figuren, erst bei intensivem Suchen entdeckt man sie schwach angedeutet in irgend einer Ecke der Basis. Dabei verhalten sich die beiden Basisflächen oft verschieden. Krystalle, auf welchen nur eine Orientirung auf einer Fläche herrschte, wurden nicht beobachtet.

Der Winkel an der Spitze der Figuren schwankt zwischen 50° und 60°. Durch Verschiebung des Tubus konnte festgestellt werden, dass die Figuren durch Vertiefungen und nicht etwa durch Erhabenheiten gebildet werden.

Die Figuren finden sich, wie schon erwähnt, sehr häufig mit den matten, windschiefen Flächen zusammen, sind aber stets auf die Basis beschränkt.

Beziehungen zu künstlichen Aetzfiguren, welche ich an den Krystallen von Wangen darstellte[1], sowie Vergleiche mit natürlichen Aetzfiguren an Barytkrystallen von anderen Fundorten berechtigen wohl zu der Annahme, dass es sich bei diesen Erscheinungen um natürliche Aetzfiguren handelt.

Um schliesslich mit einem Wort auf die Symmetrieverhältnisse des Baryts vom Kronthal zu sprechen zu kommen, so entsprach die Anordnung der künstlichen Aetzfiguren der Symmetrie der rhombischen Holoëdrie, dagegen wichen die natürlichen Basisfiguren in manchen Fällen davon ab. Doch erschwerte hier die ausserordentliche Zartheit und Kleinheit der Figuren die Untersuchung und verbietet es, auf diese Erscheinung hin Symmetrieverhältnisse anzunehmen, welche von denen der holoëdrisch-rhombischen Krystalle abweichen.

---

1. Valentin: Ueber Baryt aus dem Kronthal etc. Zeitschr. f. Kr. XV. 6, pag. 576. Die obigen Angaben über den Baryt des Kronthals sind diesem Aufsatz zum grössten Theil wörtlich entnommen. Bezüglich der Holzschnitte bemerken wir, dass der Verlag der Zeitschrift für Krystallographie dieselben freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Digitized by Google

Ueber das Rothliegende der Vogesen.

Von

E. W. Benecke und **L. van Werveke.**

Die im Jahre 1878 begonnenen neueren geologischen Kartenaufnahmen in Elsass-Lothringen bewegen sich in den nördlichen Landestheilen. Da dort vorzugsweise Trias- und Jurabildungen entwickelt sind, erforderten diese zuerst unter den im Reichsland zu Tage tretenden Formationen eine eingehende Untersuchung. Für die Aufnahmen an den Grenzen des Gebirges und der Rheinebene wurde dann eine Gliederung des Tertiär erforderlich. Beim Voranschreiten der Arbeiten nach Süden erreichten die Aufnahmen die Gebiete, in denen auch die Unterlage der Trias, das Rothliegende, eine grössere Verbreitung hat. Die Untersuchung dieser Formation ergab sich daher als eine weitere Aufgabe. Es ist der Zweck dieser Zeilen, das bisher über das Rothliegende der Vogesen bekannt Gewordene zusammenzufassen.

Unter allen Ablagerungen von Rothliegendem in den Vogesen ist diejenige des Weilerthales und seiner Umgebung die vollständigste. Sie allein gestattet die Auflagerung auf den jüngsten kohlenführenden Schichten und die Ueberlagerung durch den Buntsandstein zu beobachten.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Unterlage des Rothliegenden. Dieselbe wird gebildet theils von altem gefalteten Gebirge, Gneiss, Weiler und Steiger Schiefer in Verbindung mit Granit, theils von diesem discordant aufgelagerten, durch Verwerfungen sehr gestörten, aber nicht gefalteten Schieferthon-, Arkose-, Conglomerat- und Sandsteinschichten mit schwachen Einlagerungen von Kalk und Kohle. Wir wollen diese letzteren zunächst, lediglich der Bequemlichkeit halber, als kohlenführende Schichten im Gegensatz zu dem Rothliegenden bezeichnen. Sie sind neben der

Digitized by Google

Kohlenführung durch vorwaltend, wenn auch nicht ausschliesslich, dunkle Färbungen und das Fehlen von Porphyr unter den Geröllen gegenüber den grau, roth, violett und grün gefärbten, an Porphyreinschlüssen reichen, jüngeren Schichten ausgezeichnet. Diese für unser Gebiet durchaus natürliche Eintheilung entspricht ungefähr der Scheidung älterer Autoren, z. B. Daubrée's, in terrain houiller und terrain du grès rouge.

Die ältesten kohlenführenden Schichten unseres Gebietes sind die des Kohlberges bei Laach, die wir als Laacher Schichten bezeichnen wollen. Den Gneiss des Landzoll überlagert discordant ein bis zu 6 m mächtiger, grauer, kleinkörniger Arkosesandstein, auf welchen die eigentliche kohlenführende Zone folgt. Dieselben Arkosen ruhen bei Berlicombel auf der rechten Seite des Urbeiser Giessen ebenfalls auf Gneiss.[1]

Ueber die kohlenführende Zone, welche früher durch Bergbau gut aufgeschlossen war, haben Dietrich[2] und Daubrée[3] ausführliche Mittheilungen gemacht. Boulay[4] stellte nach den ihm bekannt gewordenen Pflanzenresten die Laacher Schichten in den mittleren Theil der Saarbrückener Schichten. Doch ist diesem Forscher nur ein Theil des in den Strassburger Sammlungen liegenden Materials zugänglich geworden, auch ist seit seinem Besuch in Strassburg noch einiges hinzu gekommen. Professor Weiss untersuchte auf unsere Bitte das gesammte vorhandene Material. Es war eine der letzten Arbeiten des unermüdlichen Forschers. Als Resultat ergab sich ein jüngeres Alter, nämlich das der oberen Saarbrückener oder gar der Ottweiler Schichten. Wir werden Ver-

---

1. E. Cohen, Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge. — Abhdl. zur geolog. Specialk. von Els.-Lothr. Bd. III, Heft III, Strassburg 1889, S. 162 und Karte.

2. Dietrich, Description des gites d. minerai etc. de la Haute- et Basse-Alsace, Paris 1789, S. 199—201.

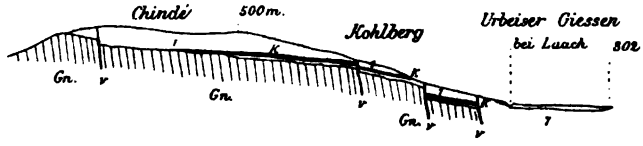
3. Daubrée, A., Descript. géol. et minéral. du dép. du Bas-Rhin, Strasbourg 1852, S. 66.

4. Boulay, Recherches de paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. — Bull. Soc. d'hist. naturelle de Colmar, 20e et 21e années, Colmar 1880, S. 31.

Digitized by Google

anlassung haben, auf die Ablagerungen der Kohlenformation in den Vogesen an einer anderen Stelle demnächst zurückzukommen.

Ueber der kohlenführenden Zone liegt bei Laach ein etwa 2 m mächtiges, sehr grobes Conglomerat und über diesem ein 80 m mächtiger Complex von grauen Arkosen und Conglomeraten, letztere mit kleineren Geröllen als die tiefer liegenden. Die Gerölle bestehen aus Weiler Schiefern und deren quarzitischen Einlagerungen, das Bindemittel derselben ist zerriebener Weiler Schiefer. In der Richtung nach Westen, gegen Chindé keilt sich, wie das nachstehende Profil zeigt, die kohlenführende Zone aus, und die Arkosen und Conglomerate greifen auf den Gneiss über.



Gn. = Gneiss. 1 = Schichten von Laach. K = Kohle. 7 = Schichten von Kohlbächel (Oberrothliegendes, vergl. Erklärung der Zeichnung auf S. 74). V = Verwerfungen. Maassstab 1 : 25000.

Da sich in den Arkosen die gleichen Versteinerungen, besonders eine *Sigillaria*, wie in den Laacher Schichten finden, sind dieselben ebenfalls in die Kohle zu stellen. Jüngere Schichten in normaler Auflagerung fehlen bei Laach. Das durch eine Störung getrennte, am östlichen Fusse des Kohlberges anstehende Rothliegende gehört bereits zur oberen Abtheilung dieser Formation. Erst in der Gegend von Weiler treffen wir wieder kohlenführende Schichten, die gewöhnlich als Becken von Weiler bezeichnet werden.

Zwei Punkte sind hier für uns von besonderem Interesse: der Rücken östlich von Erlenbach, nahe an dem alten Bergwerk an der Gabelung der beiden Wege, welche durch den Erlenbacher Wald nach dem Ungersberge führen und der Hügel nördlich von Weiler, über welchen der direkte Fussweg von Weiler nach Hohwald führt.

Bei Erlenbach liegt in der Höhe von 460 m, auf dem zackigen Ausgehenden steil gestellter Weiler Schiefer eine 0,85 m dicke Bank einer grauen, conglomeratischen Arkose mit Geröllen von

Digitized by Google

Quarz, Quarzit, Weiler Schiefer, grünen Schiefern, Gneiss, Fruchtschiefern und Hornfels. Die Gerölle sind theils vollständig, theils nur an den Kanten gerundet. Darüber folgt eine 0,8—2 m dicke Bank einer geröllfreien, kleinkörnigen, dunkelgrauen Arkose, überlagert von grauen und schwarzen Schieferthonen, in denen eine Reihe alter Stollen stehen. Der südlichste derselben ist der Förderstollen des alten Erlenbacher Bergwerks. In der Sohle desselben steht die Fortsetzung der oben besprochenen geröllführenden Arkose an. Sowohl die kohlenführenden Schiefer als die Unterlage derselben wurden auch in einem Versuchsschacht nahe bei Weiler getroffen, wie Daubrée (S. 68) angiebt.

Dass die Kohlen von Erlenbach nicht älter sind als jene von Laach, ergiebt sich aus den Pflanzenresten, welche die die Kohlen einschliessenden Schichten geliefert haben, folgt aber auch aus der Lagerung. Wir werden sehen, dass die Erlenbacher Schichten überhaupt die jüngsten kohlenführenden Bildungen unseres Gebiets sind und unmittelbar vom Rothliegenden überlagert werden. Die Bildung der Arkosen über der Laacher kohlenführenden Zone und unter den Erlenbacher Schichten fällt also in die Zeit zwischen der Ablagerung der beiden Kohlenzonen. Wir wollen die Arkosen daher vorläufig zusammenfassen, wenn auch die vertikale Aufeinanderfolge keine unmittelbare ist.

In denselben Zeitraum zwischen der Bildung der beiden Kohlenzonen gehört aber noch ein anderes Vorkommen, das des oben genannten zwischen Laach und Erlenbach liegenden Rückens nördlich von Weiler. Hier ruhen Conglomerate und Arkosen von derselben Beschaffenheit wie jene von Erlenbach in einer Mächtigkeit von 10—15 m auf Weiler Schiefern. In der Höhe von 340 m sind denselben dunkelgraue, sandige Schieferthone mit zahlreichen, leider schlecht erhaltenen, Pflanzenresten eingelagert. Ausser unbestimmbaren Fetzen von Farren und Cordaiten wurde ein Zweig von *Walchia hypnoides*[1] gefunden, einer Art, welche Grand'Eury aus oberem Kohlengebirge von St. Etienne angiebt.

1. Herr Zeiller hatte die Liebenswürdigkeit das Stück zu untersuchen. Er schrieb: « me paraît un rameau, à ramules grêles, de *Walchia hypnoides* ».

Digitized by Google

Eine Verwerfung trennt dieses Vorkommen von den Erlenbacher Schichten, die am Fusse des in Rede stehenden Rückens nahe Weiler an der Gäntzlach durch einen Stollen, an der alten Post durch einen Schacht erschlossen wurden und mit den Schichten, welche das Kohlenflötz von Erlenbach einschliessen, in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Nach DAUBRÉE wurden folgende Schichten mit dem Schacht durchsunken:

1.	Ackerboden und Kiesel	2,00 m
2.	Thonschiefer mit Kohlensandstein wechsellagernd.	8,28
3.	Kalk mit Schieferthon	0,49
4.	Kohlenschiefer	17,45
5.	Kohle mit Schieferthon vermischt	0,70
6.	Kohlensandstein	4,39
7.	Bituminöser Schiefer	1,40
8.	Kohlensandstein	1,95

Die Kohle mit Schieferthon vermischt (5) entspricht nach DAUBRÉE der Kohle des alten Erlenbacher Bergwerks, die Unterlage derselben (6—8) also den dortigen Arkosen. Da nun die Arkosen am Wege nach Hohwald mit den Arkosen im Schacht petrographisch übereinstimmen, die bituminösen Schiefer (7) speziell einen Vergleich mit den Schiefern mit *Walchia hypnoides* am Wege nach Hohwald zulassen, dürfen wir beide wohl zusammenfassen und überhaupt die Arkosen und Conglomerate, die in der Gegend von Weiler und Erlenbach liegen, mit den die Laacher kohlenführende Zone bedeckenden zu einer Abtheilung rechnen. Die Mächtigkeit der Arkosen am Wege nach Hohwald ist 10—15 m, im Schacht bei Weiler ist sie nicht bekannt, da man nicht bis auf das Liegende niederging; beim Erlenbacher Bergwerk beträgt sie nur noch gegen 3 m. Wenig weiter gegen Osten verschwinden Arkosen und Conglomerate vollständig, und die Erlenbacher Schichten liegen unmittelbar auf altem Gebirge. Bei Laach hatten wir über der kohlenführenden Zone noch ungefähr 80 m Arkosen und Conglomerate. Die Abnahme ist also von dem äussersten westlichsten Punkte zum äussersten östlichsten auf eine Entfernung in der Luftlinie von nur 6 1/2 km wenigstens 80 m, wahrscheinlich noch

Digitized by Google

mehr, da das Conglomerat und die Arkosen bei Laach früher, ehe sie der Abwaschung ausgesetzt waren, noch mächtiger gewesen sein werden. Wenige Kilometer weiter westlich auf dem Kamme der Vogesen liegen Schichten des Rothliegenden unmittelbar auf dem alten Schiefergebirge; von Bildungen, welche unseren Arkosen und Conglomeraten verglichen werden könnten, findet sich keine Spur. Letztere sind also eine ganz lokale Erscheinung und machen den Eindruck einer Deltabildung. Immerhin haben sie einen eigenthümlichen petrographischen und durch die Einlagerung pflanzenführender Schiefer auch paläontologischen Charakter, und es muss ihnen daher in der Reihe der von uns als kohlenführende Bildungen zusammengefassten Ablagerungen eine selbstständige Stellung angewiesen werden.

Die Erlenbacher Schichten. Mit diesem Namen mögen die Schichten bezeichnet werden, welche mit den über den oben besprochenen Arkosen und Conglomeraten folgenden Schieferthonen und Kohlen beginnen und eine Mächtigkeit von c. 60 m erreichen. Bezeichnend für dieselben ist das Vorkommen mehrerer Kalk- und Dolomitbänke. Ueber die Ausbildung dieser Schichten hat bereits Daubrée (S. 60) ausführliche Mittheilungen gemacht. Nach seinen Angaben, die wir durchaus zutreffend fanden, ist nur ein Kohlenvorkommen vorhanden, eben jenes an der Basis der ganzen Abtheilung liegende, früher bei Erlenbach abgebaute. Das Kohlenlager besteht nach dem genannten Autor aus wenig mächtigen Lagen von Kohle im Wechsel mit schwarzen Schiefern. Bei Erlenbach traf man 0,60 m Kohle, an der Gäntzlach unten 0,35, darüber 0,12. Trotz der an und für sich guten Qualität der Kohle lohnte der Abbau bei der geringen Mächtigkeit und dem Vorhandensein zahlreicher Zwischenmittel nicht.

Auf diese kohlenführende Zone folgen vielfach wechsellagernde Schieferthone, Kalke und Dolomite. Bezeichnend für die unteren 3—4 m sind schwarzgraue Kalke, welche zu gerundeten Blöcken mit ochrigem Ueberzug verwittern. Sie sind durch einen Schurf an der 300 m südwestlich des Punktes 431,6 bei Erlenbach gelegenen Kuppe gut aufgeschlossen. Die höher vorkommenden festen Bänke sind dichte, schwarzgraue, häufig chalcedon-

Digitized by Google

führende Kalke oder braune, körnige Dolomite. Die grösste beobachtete Dicke der Kalk- und Dolomiteinlagerungen ist 1,75 m, gewöhnlich beträgt dieselbe 1—1,5 m, sinkt aber bis wenige Decimeter herunter.

Eine 5—7 cm mächtige weiss und grünlich gefärbte Tuffschicht tritt dicht unter der oberen Grenze der Erlenbacher Schichten auf.

Bereits v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche haben auf der zu den geognostischen Umrissen der Rheinländer gehörigen Tafel eine in ihren Hauptzügen richtige Darstellung der Entwicklung der Erlenbacher Schichten gegeben.

Die Gliederung der kohlenführenden Schichten in unserem Gebiet gestaltet sich also folgendermassen:

3. Erlenbacher Schichten, kohlenführend.
2. Arkosen und Conglomerate von Erlenbach, Weiler und Laach mit Einlagerungen sandigen Schieferthons.
1. Laacher Schichten, kohlenführend.

Mit den Erlenbacher Schichten schliessen wir für unser Gebiet die Kohlenformation ab, wenn auch ein Theil derselben vielleicht noch Ablagerungen entsprechen mag, welche in der Pfalz zur unteren Dyas gerechnet wurden. So lange uns paläontologische Hülfsmittel für eine schärfere Gliederung fehlen, müssen wir uns an die leicht erkennbaren petrographischen Merkmale halten, und diese lassen eine Grenze zwischen den vorwaltend grauen, schiefrigen, geröllfreien Gesteinen der Erlenbacher Schichten und den folgenden graugrün und violett gefärbten Conglomeraten und Arkosen durchaus natürlich erscheinen.

Aehnlich trennten auch ältere Autoren ab, und es wurde von ihnen die Frage erörtert, ob nicht zwischen beiden Formationen eine Discordanz anzunehmen sei. Auf Grund der bisherigen Aufnahmen schliessen wir uns der auf den Profilen von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche — wohl auf Grund der Mittheilungen von Voltz[1] — zum Ausdruck gebrachten Annahme an, dass nach Abschluss der kohlenführenden Bildungen in un-

1. Voltz, Ueberblick der Mineralien der beiden Rhein-Departemente. — J. F. Aufschlager, Das Elsass, Strassburg 1828, S. 17.

Digitized by Google

serem Gebiet keine wesentlichen Störungen stattfanden. Rozet[1], É. de Beaumont[2] und Daubrée[3] und in neuester Zeit Vélain[4], letzterer speziell für das Weilerthal, nehmen Discordanz an. Dass bei Anhäufung mächtiger Geröllmassen von sehr schnell wechselnder Mächtigkeit, wie wir solche eben kennen lernten, schwerlich jemals eine ganz gleichförmige — im gewöhnlichen Sinne concordante — Auflagerung stattgefunden haben wird, liegt auf der Hand. Die Aufschlüsse sind aber so wenig ausgedehnt, dass man überall den Eindruck vollständigsten Parallelismus der Schichten erhält.

Zwischen den Erlenbacher Schichten und dem Buntsandstein unterscheiden wir:

4. Die Schichten von Kohlbächel[5].
3. Die Schichten vom Meisenbuckel.
2. Die Schichten von Heisenstein.
1. Die Schichten von Trienbach, welche in untere und obere zerlegt werden können.

Inwieweit diese Abtheilungen mit dem anderswo unterschiedenen Unter-, Mittel- und Oberrothliegenden sich vergleichen lassen, soll später angegeben werden. Zunächst scheint es zweckmässiger, lokale Bezeichnungen in Anwendung zu bringen, um so mehr, als die in verschiedenen Gebieten unterschiedenen Stufen des unteren, mittleren und oberen Rothliegenden sich nicht immer genau entsprechen.

1. Die Trienbacher Schichten sind westlich und östlich vom Ungersberg etwas verschieden entwickelt.

---

1. M. Rozet, Descript. géol. de la partie mérid. de la chaîne des Vosges, Paris 1834, S. 80.

2. É. de Beaumont, Explic. de la carte géol. d. l. France, tome I, S. 410.

3. l. c. S. 65.

4. Ch. Vélain, Le Permien dans la région des Vosges. — Bull. géol. Fr. (3) XIII, 1884—85, S. 537.

Nach Vélain sollen jedoch die Tuffe unmittelbar auf die Erlenbacher Schichten folgen, während in Wirklichkeit die nachher zu besprechenden Trienbacher Schichten zunächst über den Erlenbacher Schichten liegen.

5. Forsthaus am Südwestfuss des Ungersberges.

Digitized by Google

Zwischen Weiler und Trienbach setzen Conglomerate und Arkosen die untern 20 m zusammen. Die Gerölle der Conglomerate sind vollständig gerundet und bestehen aus Porphyr, Gneiss, Quarz und Schieferthon. Gerölle eines rothen Porphyrs mit kleinen Quarzeinsprenglingen, der vielfach pinitführend ist, kommen gleich in den untersten Bänken in auffallender Menge vor. Es ist bemerkenswerth, dass Porphyre, welche den älteren Bildungen durchaus fehlen, und zwar solche Porphyre, welche weder in der Nähe noch sonst in den Vogesen bisher beobachtet sind, sich plötzlich in solcher Häufigkeit einstellen.

Ueber den Conglomeraten und Arkosen wechseln in einer Gesammtmächtigkeit von 50 m Arkosen und Schieferthone und zwar so, dass in den unteren 20 m die Arkosen, in den oberen 30 m die Schieferthone vorwiegen. Die oberen Schichten zeichnen sich dabei durch das Vorwalten violetter Farben aus, während die tieferen Schichten mehr grau und grünlichgrau sind und im Aussehen den Erlenbacher Schichten ähnlich werden können. Doch gilt dies nur für einzelne Bänke. Die unteren, arkosereichen Schichten dieser oberen 50 m verbinden wir mit den an der Basis der ganzen Abtheilung liegenden Conglomeraten und bezeichnen sie als untere Trienbacher Schichten, im Gegensatz zu den violetten Schiefern, den oberen Trienbacher Schichten, so dass also von der Gesammtmächtigkeit der Trienbacher Schichten von etwa 70 m auf die unteren 40 m, auf die oberen 30 m kommen. Diese Trennung ergiebt sich bei der Aufnahme von selbst; sie hat, wie wir sehen werden, wegen des Vorkommens einer interessanten Flora auch eine Bedeutung für den Vergleich mit anderen Gebieten.

Bei St. Moritz, Peterholz, Thannweiler und Hohwart sind die Trienbacher Schichten statt graugrün und violett mehr roth gefärbt, so dass sie den obersten Schichten des Rothliegenden, den oben angeführten Schichten von Kohlbächel, ähnlicher werden. Dieser Umstand, sowie nicht hinreichende Beachtung der Lagerungsverhältnisse, mag Veranlassung geworden sein, dass die einzelnen Abtheilungen bisher nicht scharf aus einander gehalten wurden.

Digitized by Google

Bei St. Moritz ruhen die Trienbacher Schichten unmittelbar auf Granit. Die Schichten von Erlenbach haben sich ausgekeilt und sind westwärts zurückgeblieben. Bei Reichsfeld und Bernhardsweiler liegen die Trienbacher Schichten auf Weiler Schiefer. Bei Heisenstein, auf dem Rücken westlich von Nothhalten, sowie im Walde von Dambach zwischen Käsmark und Neumatten beobachtet man über Granit mehrere Meter fester Arkosen, die aus Granitmaterial bestehen und dem Granit so ähnlich werden, dass man im Zweifel sein könnte, wo die Grenze zwischen beiden Gesteinen zu ziehen ist, wenn nicht hier und da sich einschiebende Schieferthonlagen die sedimentäre Natur der Arkosen anzeigten. Gegen Norden werden Schieferthoneinlagerungen, die durchaus mit denen der oberen Trienbacher Schichten stimmen, häufiger, und es treten dazu conglomeratische Einlagerungen, deren Gerölle aus Quarz, Gneiss, Hornblendeschiefer, Steiger Schiefer und besonders grünen Schiefern bestehen. Letztere fehlen den oberen Trienbacher Schichten an den äussersten westlichsten Punkten ihres Vorkommens; sie schalten sich allmählich ein, je mehr man in der Richtung nach der Rheinebene hin vorschreitet. Aus der Verbreitung der Schichten ersieht man, dass die Arkosen von Heisenstein durch die Arkosen mit Schiefern und Conglomeraten in horizontaler Richtung mit den oberen Trienbacher Schichten bei Trienbach in direktem Zusammenhang stehen. Wir betrachten daher die granitischen Arkosen bei Heisenstein als eine durch die Beschaffenheit des Untergrundes bedingte lokale Facies der oberen Trienbacher Schichten und nehmen ein Uebergreifen derselben auf das Grundgebirge nach Osten an, ein Verhalten, welches ganz dem der älteren, oben beschriebenen Abtheilungen entspricht. Auch hier reduzirt sich die Mächtigkeit nach Osten hin allmählich.

Bezeichnend für diese Abtheilung und zwar hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, für die unteren conglomeratischen Lagen ist das Vorkommen von verkieselten Stämmen. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche[1] (S. 474), Voltz (S. 57),

1. « In dem Konglommerat kommt liedischer Stein vor, und auf den Feldern findet

Digitized by Google

DAUBRÉE (S. 76), BOULAY (S. 25) kannten dasselbe und nennen verschiedene Fundpunkte, die alle auf Trienbacher Schichten zurückzuführen sind. Die Angabe über Funde bei Laach (VOLTZ S. 57) bedarf der Bestätigung. Man findet die Kieselhölzer jetzt nicht selten bei Hohwart östlich vom Ort und östlich von der Aegidiuskirche an dem Wege, der von St. Peterholz in nordöstlicher Richtung nach Neumatten führt, zwischen Peterholz und Forsthaus Weilerpfad, in den Weinbergen nördlich von Trienbach, sowie auf dem flachen Rücken zwischen diesem Ort und Weiler. Die geologische Landessammlung besitzt von letzterer Fundstelle ein ausgezeichnetes Stück einer Artisia. Es wurden Stämme mit einem Durchmesser von 1 m beobachtet.

Die Verbreitung der Trienbacher Schichten wird sich aus den in der Aufnahme begriffenen Karten besser ersehen lassen als aus einer langen Beschreibung. Es mögen hier nur einige Punkte genannt werden, an denen die Lagerung und die Gesteinsbeschaffenheit derselben gut beobachtet werden können.

Das porphyrführende Conglomerat tritt in einer mächtigen Bank im Dorfe Trienbach hart an die Strasse nach Weiler heran. Einem höheren Niveau angehörende Arkosen sind an dem Steilabsturz an dem östlichen Ausgang des Dorfes gegen Hohwart blossgelegt. Die Auflagerung auf Erlenbacher Schichten ist sehr schön an den von Weiler und Erlenbach nach dem Ungersberg führenden Wegen zu sehen, auf ersterem bei 345 m, auf letzterem bei 500 m. An beiden Stellen fällt das massenhafte Vorkommen von Porphyrgeröllen sofort auf.

In dem von Erlenbach nach dem Ungersberg hinaufziehenden Thälchen beobachtet man in einem Steinbruch unterhalb der letzten Weinberge grobkörnige, im frischen Zustande blaue, nach dem Verwittern grau bis gelb gefärbte, stellenweise schwarz getigerte, aus gerundeten Körnern von Feldspath und Quarz und einzelnen Geröllen zusammengesetzte Arkosen in Bänken bis zu

---

man häufig grosse Massen von Holz, welches in liedischen Stein verwandelt ist, und welche fast ohne Zweifel dem Konglommerate angehören. Alle diese Massen finden sich auf einem Bergrücken, der, ziemlich flach ansteigend, gegen den Undersberg hinzieht, der sich, ein zweiter Berg, steil über diesen Bergrücken erhebt.»

Digitized by Google

1 m Mächtigkeit. In Gestalt flacher Linsen sind feinkörnige Arkosen und schwarze Schieferthone eingelagert, in welchen die S. 57 besprochene kleine Flora sich fand. Hier und da kommt Bleiglanz und Eisenkies, vor allem aber in dem blauen frischen Gestein Arsenkies fein eingesprengt vor. Die von Bücking[1] beschriebenen Krystalle von Arsenkies stammen aus einem Gneissgerölle dieser Arkosen.

Gegenüber auf der anderen Thalseite und weiter aufwärts in der Richtung nach Forsthaus Meisenbuckel trifft man bald die obere aus violetten und grünen Schieferthonen und feinkörnigen Arkosen bestehende Abtheilung der Trienbacher Schichten.

Von den zahlreichen Aufschlüssen östlich vom Ungersberg sei nur auf jenen am Wege von St. Peterholz nach Neumatten aufmerksam gemacht. Bis zur Höhe von 310 m stehen hier Arkosen und Conglomerate der unteren Trienbacher Schichten mit zahlreichen Einlagerungen rother Schieferthone an. Die granitähnlichen Arkosen, die wir den oberen Trienbacher Schichten zurechneten, kommen ausser bei Nothalten, wo sie in zahlreichen Gruben als Beschotterungsmaterial gewonnen werden, noch im Stadtwald von Dambach, nördlich von Käsmark und etwas westlich von hier an dem nach dem Schulhof führenden Wege vor.

In einem Hohlweg zwischen der Sebastianskapelle bei Dambach und dem Zillerloch stehen graue Arkosen mit unbestimmbaren Pflanzenresten in gestörter Lagerung an. Vielleicht wurde hier der von Daubrée (S. 71) angeführte Versuchsbau unternommen. Der Aufschluss ist so mangelhaft, dass sich über das Alter der Schichten nichts sagen lässt; am ersten könnte man noch an Trienbacher Schichten denken. Vielleicht stammt das von Boulay erwähnte Exemplar von *Pecopteris Cyathea* mit der Etiquette Dambach der Strassburger städtischen Sammlung von hier. Dasselbe konnte leider nicht wieder aufgefunden werden.

In gleicher Entwickelung wie auf der linken Seite des Weiler Giessen sind Trienbacher Schichten auf der rechten, südlichen Seite dieses Baches verbreitet.

1. Bücking, Mineralogische Mittheilungen. 1. Arsenkies von Weiler bei Schlettstadt. Mittheil. der Commission f. die geolog. Landesunters. v. Els.-Lothr. Bd. I. 114.

Digitized by Google

An einer Stelle in dem oben erwähnten Steinbruch bei Erlenbach haben sich in den unteren Trienbacher Schichten Pflanzenreste gefunden. Dieselben sind aber wegen der Zerreiblichkeit des sandigen Schieferthons schwer in bestimmbaren Stücken zu gewinnen. Herr ZEILLER, dem wir für seine freundliche Unterstützung zu ganz besonderem Danke verpflichtet sind, konnte folgende Arten mit Sicherheit erkennen:

Annularia stellata SCHL. sp.
Pecopteris oreopteridia SCHL. sp.
Callipteris conferta STRNB. sp.[1]
Walchia piniformis STRNB.

Dazu kommt noch ein schönes *Sphenophyllum*, welches wahrscheinlich mit *Sph. Thoni* MAHR identificirt werden darf.

Callipteris conferta ist bezeichnend für Rothliegendes, *Walchia piniformis* wird zwar aus dem obersten Carbon angegeben, ist aber erst im Rothliegenden häufig. Beide Pflanzen sind an unserer Fundstelle häufig. *Pecopteris oreopteridia* kommt im oberen Carbon und im Rothliegenden vor. *Sphenophyllum Thoni* ist aus dem obersten Carbon von Manebach beschrieben. *Annularia stellata* hat eine grössere verticale Verbreitung und kommt bei Bestimmung des Alters der Schichten nicht in Betracht. Wir dürfen also annehmen, dass die unteren Trienbacher Schichten dem Rothliegenden angehören.

Mehr lässt sich nach den wenigen vorliegenden Pflanzen nicht sagen, doch wird man wegen der Stellung der Arkosen unmittelbar über den Erlenbacher Schichten und wegen des Vorkommens einiger Arten, welche bereits in der Kohle auftreten,

---

1. In der Explication de la carte géologique de la France, Végétaux fossiles du terrain houiller, Pl. CLXVII fig. 6 wurde von ZEILLER ein Exemplar von *Callipteris gigantea* SCHL. sp. aus dem Permien inférieur des Val de Villé abgebildet. Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn ZEILLER stammt das Stück aus der vor bald 100 Jahren nach Paris gekommenen Sammlung des um die Geologie, besonders des Elsass und Lothringens, sehr verdienten DIETRICH. Herr ZEILLER hatte die Freundlichkeit, uns ein Fragment des Gesteins, in welchem diese *Callipteris* enthalten ist, zu schicken. Es ist ein sehr feiner schwarzgrauer Schieferthon, wie er anstehend in den Vogesen bisher nicht gefunden wurde. Vielleicht stammt das Stück aus einem alten Schurf bei Nothalten, — wenn nicht überhaupt eine Verwechslung vorliegt.

Digitized by Google

geneigt sein, eher die Cuseler als die Lebacher Schichten zum Vergleich herbeizuziehen.

Eine reichere Flora haben die oberen Trienbacher Schichten geliefert. Schimper[1] beschrieb die denselben entstammende *Taeniopteris multinervia* nach Exemplaren, welche Voltz vor langer Zeit in der Strassburger Sammlung niedergelegt hatte, gab aber die Fundstelle unrichtig an. Boulay[2] fand das Lager derselben zwar auf und machte eine Anzahl zugleich vorkommender Arten bekannt, blieb aber über das genauere Alter der betreffenden Schichten im Unklaren.

Anfangs hatte Schimper diese *Taeniopteris* in der Sammlung als *T. carbonaria* bezeichnet. Als ihm dann von Weiss ein Probeabzug von Tafel VI zu dessen Werk über die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiet mitgetheilt wurde, auf welcher eine *Taeniopteris multinervia* aus dem Thoneisenstein von Lebach abgebildet war, identificirte er die Form aus den Vogesen mit jener von Lebach und nahm den von Weiss gegebenen Namen an. Wenn Schimper zuerst die Bezeichnung *carbonaria* wählte, so deutet dies darauf hin, dass er an ein Vorkommen im Carbon dachte. Auf Grund des Vorkommens des von Weiss abgebildeten Exemplars in Lebacher Schichten gab er dann in der Paléontologie végétale den grès rouge inférieur als Lager an. Die Fundstelle selbst kannte Schimper nicht.

Die Angabe «près de St. Georges dans les Vosges» beruht augenscheinlich auf einer Verwechslung mit St. Martin bei Weiler. Dieser Ort liegt zwar selbst auf Weiler Schiefer, aber demselben gegenüber, auf der anderen Seite des Thales, im Walde von Honcourt, suchte man nach Kohlen, und bei der Gelegenheit wurde *Taeniopteris multinervia* gefunden.

Daubrée verdanken wir einige nähere Angaben. Er sagt: «La montagne sur laquelle repose la forêt nationale de Honcourt

---

1. Schimper, Traité de Paléontologie végétale, I, 600.

2. Boulay, Recherches de Paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. Bull. Soc. d'hist. naturelle de Colmar, 1879/80. S. 23.

Digitized by Google

est terminée vers le Nord, c'est-à-dire vis-à-vis de Saint-Martin, par une pente abrupte sur laquelle on voit affleurer des schistes houillers très riches en empreintes de fougères et de calamites. Ces schistes alternent avec quelques lits minces de houille et sont associés au grès houiller qui s'étend jusqu'au ruisseau.

Au lieu dit Teufelsbrunnen, on a fait il y a quarante-cinq ans (also 1807), des recherches sur cet affleurement. Un sondage entrepris sur le même point en 1834 a atteint le schiste de transition à la profondeur de 44 mètres, sans avoir rencontré de couche de combustible. D'autres fouilles ont été faites dans le même lieu en 1845 par la Société du Ren sans plus de succès.

Dans le lieu dont il s'agit, les couches houillères se dirigent E.-O. et plongent de 15 à 20° vers S. A 20 mètres du jour, elles sont coupées par une faille qui est parallèle à celle de Lalaye» (S. ∞).

Boulay hat dann vor wenigen Jahren im Wald von Honcourt gesammelt[1] und folgende Pflanzenliste veröffentlicht:

Annularia longifolia
Sphenophyllum oblongifolium
Dictyopteris Schützei
Pecopteris polymorpha
» *cyathea*
Taeniopteris multinervia
Stipe de Fougère
Cordaites
Dory-Cordaites
Poa-Cordaites latifolius
Anthodiopsis Beinertiana?
Cardiocarpus orbicularis
Rhabdocarpus obliquus.

Annularia longifolia soll in tieferen Schichten des Aufschlusses herrschen, *Taeniopteris multinervia* in den höheren. Wir

1. Herr Faudel in Colmar hatte die Freundlichkeit, sich bei Herrn Boulay nach der genaueren Lage der Fundstelle der von ihm gesammelten Pflanzen zu erkundigen. Aus der Antwort des Herrn Boulay ergiebt sich mit Wahrscheinlichkeit, dass er die alten Schürfe meint, wenigstens liegen die von ihm auf der Karte bezeichneten Punkte nahe bei denselben.

Digitized by Google

wollen gleich bemerken, dass es fraglich ist, ob man das so allgemein aussprechen darf, da die Schichten sehr verrutscht sind und jedenfalls in einer Bank *Annularia longifolia* und *Taeniopteris multinervia* in grosser Menge zusammen vorkommen.

Boulay hat bei Zusammenfassung der Resultate seiner Untersuchung über das Terrain houiller der Vogesen die Flora dieser Schichten mit der unserer Erlenbacher Schichten vereinigt, wenn es ihm auch nicht entging, dass jede derselben ihre Eigenthümlichkeiten hat. Er meint, die Schichten mit *Taeniopteris multinervia* seien wahrscheinlich älter als die Erlenbacher Kohle, während wir zu der entgegengesetzten Auffassung kommen. Für die Schichten im Walde von Honcourt und von Erlenbach zusammen folgert Boulay ganz richtig, dass «le terrain houiller qui de la forêt de Honcourt s'étend à Nothalten, par Erlenbach et Trienbach, constitue le sommet de la formation houillère et touche immédiatement au permien».

Die Lagerungsverhältnisse im Walde von Honcourt sind sehr gestört. Daubrée macht schon auf beträchtliche Störungen aufmerksam. An einer Spalte ist in der That das Kohlengebirge und Rothliegende neben Weiler Schiefer gesunken. Eine andere Verwerfung läuft von SO nach NW parallel dem Thal des Steiger Giessen und schneidet Erlenbacher und Trienbacher Schichten gegen jüngere Schichten des Rothliegenden, welche den Berg zwischen dem Weiler und Urbeiser Giessen hauptsächlich zusammensetzen, ab. So hängt ein schmaler Streifen von Erlenbacher und Trienbacher Schichten an der Nordseite des Berges unterhalb des Weges von Weiler nach Honcourt, welcher in jüngeren Tuffen des Rothliegenden läuft, bis an den Giessen herunter und bildet die von Daubrée genannte pente abrupte. Erlenbacher und Trienbacher Schichten sind aber nochmals staffelartig gegen einander verschoben, so dass der alte Schacht, wenig unterhalb des Weges von Weiler nach Honcourt, in der flachen vom Teufelsbrunnen herunterführenden Senke, in Erlenbacher Schichten steht, wie die auf der kleinen Halde liegenden Dolomitbrocken beweisen, die Schürfe dagegen nur wenig weiter in der Richtung nach Weiler an dem Steilgehänge in Trienbacher Schichten angesetzt wurden.

Digitized by Google

Die Gesteine der Trienbacher Schichten, die nur auf wenige Meter frei gelegt wurden, sind feine, glimmerführende Arkosesandsteine im Wechsel mit gröberen Arkosen ohne Gerölle. Genau dieselbe Beschaffenheit haben Gesteine, welche dem Arkosebruch bei Erlenbach gegenüber anstehen und ihrer Lagerung nach als obere Trienbacher Schichten bezeichnet werden müssen. Ueberhaupt kommen ähnlich entwickelte Gesteine im ganzen Gebiete nur in den oberen Trienbacher Schichten vor. Als einziger Unterschied könnte etwa nur das Zurücktreten der sonst häufigen rothen und violetten Färbung im Walde von Honcourt hervorgehoben werden. Bei dem reichlichen Vorkommen von Pflanzen kann aber die graue Färbung nicht auffallen. Auch kommen sonst in oberen Trienbacher Schichten ausschliesslich graue Gesteine vielfach bis zu mehreren Metern Mächtigkeit vor.

Dicht oberhalb der Aufschlüsse tritt eine von Anlagen umgebene Quelle, der Teufelsbrunnen, zu Tage. Wir wollen uns fernerhin dieser in der ganzen Gegend bekannten und schon von DAUBRÉE gebrauchten Bezeichnung an Stelle der etwas unbestimmten, Wald von Honcourt, bedienen.

Durch wiederholtes Nachgraben in beiden Schürfen gelang es uns, die bisher von dieser Stelle bekannte Zahl von Arten noch um einige zu vermehren. Herr ZEILLER hatte die Liebenswürdigkeit, auch diese kleine Flora einer Untersuchung zu unterziehen und uns schätzenswerthe Mittheilungen über dieselbe zu machen.

Es liegen folgende sicher bestimmbare Arten vor:

Annularia stellata SCHL. mit *Calamostachys tuberculata*, theils zusammenhängende Fruchtstände, theils einzelne in Menge in dem Gestein liegende Sporangien.

Calamites cannaeformis SCHL.

Sphenophyllum oblongifolium GERM.

» *Thoni* MAHR

Sphenopteris cristata STRNB.

Odontopteris lingulata GOEPP. sp. (= *Od. obtusa* WEISS non BRONGN.)

Callipteris conferta (STRNB.) BRONGN. (Oberes Ende eines

Digitized by Google

Wedels oder ein Wedel mit verwachsenen pinnulae. Cf. Weiss, Flora der jüngsten Steinkohlenform. T. VII f. 20.)

Callipteridium gigas Gutb.

Neuropteris gleichenoides Stur (*Neur. Loschii* und *N. Grangeri* Gutb.) Herr Zeiller fand Uebereinstimmung einiger Stücke vom Teufelsbrunnen mit Exemplaren, welche von Herrn W. de Lima bei Bussaco in Portugal mit anderen Arten des Rothliegenden gesammelt wurden.

Dictyopteris Schiltzei F. A. Roem.

Pecopteris oreopteridia Schl. sp.

» *unita* Brongn.

» *Daubréei* Zeill.

Taeniopteris multinervia Weiss

» *jejunata* Gr. Eu.[1]

Unter den Calamarienresten finden sich Formen, welche zu den neuerdings von Renault in der Flora von Commentry aufgeführten *Arthropitis approximata, A. elongata* und *A. communis*[2] gehören können.

Unter den zahlreichen einzelnen nicht sicher bestimmbaren Fiederchen, sterilen und fructificirenden, sind wahrscheinlich *Pecopteris* (*Astherotheca*) *arborescens* Schl. und *Peuneura* Gr. Eu., ferner *Pec. dentata* vertreten.

Die Cordaiten sind nur mangelhaft erhalten, wahrscheinlich ist *Cord. principalis* Germ. darunter.

Unter den nicht seltenen Früchten mag *Cordaicarpus, Samaropsis* und vielleicht *Pachytesta* vertreten sein.

Am häufigsten unter den genannten Formen sind *Taeniopteris multinervia* und *Annularia stellata*. Erstere erfüllt eine Bank ausschliesslich, kommt aber auch in anderen Bänken mit anderen Formen und *Annularia* vor. Letztere ist zwar auch in einer Bank sehr häufig, aber nicht auf diese beschränkt. *Callipteris conferta* liegt nur in einem Exemplar vor.

---

1. Aus den Schichten von St.-Etienne, durch Grand'Eury beschrieben (Flore carbonifère du département de la Loire, 121).

2. Sämmtlich *Calamites* deutscher Autoren.

Digitized by Google

Die Flora des Teufelsbrunnens stimmt nach Herrn ZEILLER vollständig mit mehreren des französischen Centralplateaus überein, welche in Schichten an der Basis des Rothliegenden liegen.

Taeniopteris multinervia[1] wurde in einem Exemplar in den Lebacher Schichten gefunden, am Teufelsbrunnen ist die Art in erster Linie bezeichnend. Als Seltenheit kommt dieselbe in den bituminösen Schichten von Igornay im mittleren Frankreich vor, woselbst das Vorkommen von *Callipteris conferta* noch etwas zweifelhaft ist.

Nach dem Gesammtcharakter werden wir also auch der Flora von Teufelsbrunnen, ebenso wie jener der unteren Trienbacher Schichten, eine tiefe Stellung im Rothliegenden anweisen. Dieselbe darf nicht etwa wegen des Vorkommens von *Taeniopteris multinervia* mit den Lebacher Schichten verglichen werden.

2. Die Schichten von Heisenstein. Mit den Erlenbacher Schichten verwechselt und mit diesen zur Kohlenformation gerechnet[2] wurden schwarze Schieferthone mit Einlagerungen braunen und schwarzen Kalkes und Dolomites mit gebänderten Kieselausscheidungen, die im östlichen Theil unseres Gebietes an mehreren Punkten deutlich den Trienbacher Schichten aufgelagert und von Tuffen überlagert sind. Sie erreichen nur 10 m Mächtigkeit.

An der Biegung der Strasse von Blienschweiler nach Thannweiler bei 425 m, nahe der Vereinigung mit der Strasse nach Ittersweiler, steht Granit an. Auf demselben liegen obere Trienbacher Schichten, nämlich rothbraune und violette Schieferthone mit Arkosen im Wechsel, welche an die bei Heisenstein auf dem Granit liegenden erinnern. 100 m von der Waldspitze, auf der rechten Seite des Weges beginnen die Heisensteiner Schichten, bestehend aus grauen Schieferthonen und braun verwitternden

---

1. *Taeniopteris Roemeri* SCHENK (F. ROEMER, Geologie von Oberschlesien 116, T. IX, f. 1) aus dem Kalk von Karniowice im Krakauer Gebiete hält WEISS (Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation u. d. Rothliegenden 214) für identisch mit *Taeniopt. multinervia*. Die Stellung des genannten Kalkes innerhalb des Rothliegenden ist nicht genauer bekannt. (Vergl. auch: GÜRICH, Erläut. z. d. geol. Uebersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890, S. 97.)

2. VOLTZ, S. 15; DAUBRÉE, S. 72; BOULAY, S. 35.

Digitized by Google

kleinkörnigen Dolomiten. Von letzteren hat eine Bank 0,50 m Mächtigkeit, eine andere etwas höher anstehende 0,65 m; Bänkchen von 0,1—0,4 liegen unregelmässig dazwischen. Darüber folgen Schieferthone mit Lagen von schwarzem Kohlenschiefer und Kalk. Die ganze Schichtenfolge ist 7 m mächtig. Rothe Schieferthone und Tuffe der folgenden Abtheilung bilden das Hangende.

Auf dem Rücken westlich von Nothalten liegen die Heisensteiner Schichten bald auf Trienbacher Schichten, bald auf Granit, der erstere buckelförmig durchragt. Ein zusammenhängender Streifen derselben zieht am Nordwestabhang des Eichelberges hin. Unterlagerung durch Trienbacher Schichten und Ueberlagerung durch Tuffe ist auch hier zweifellos.

Wegen der Aehnlichkeit der Gesteine dieser Abtheilung mit denen der Erlenbacher Schichten haben wir die eben genannten Aufschlüsse, an denen die Lagerung keinen Zweifel über ihre Stellung lässt, genauer beschrieben. In Folge des Vorkommens von Kohlenmulm und weil man Erlenbacher Schichten vor sich zu haben glaubte, hat man auch in diesen Schichten mehrfach geschürft, so 1783 die Stadt Strassburg auf dem Rücken westlich von Nothalten. Dietrich (S. 195 Anmerkung) berichtet von den ersten Funden von Kohlenmulm. Voltz (S. 15) erwähnt das Vorkommen von Blienschweiler, Daubrée (S. 70—72) theilt ein Profil der Schichten vom Nordrand des Dambacher Waldes 200 m südwestlich von Neumatt mit.

Das von Dietrich (S. 196) auf Grund von Angaben Ortsangehöriger angegebene Vorkommen zu Zell und Ittersweiler (Ettenschweiler bei Dietrich) scheint nicht sicher. Daubrée konnte es nicht auffinden, es stehen auch in der That in der Gegend nur jüngere Schichten an. Das Vorkommen bei Blienschweiler zeichnet É. de Beaumont auf der geologischen Uebersichtskarte von Frankreich nördlich von Dambach ganz richtig ein. Der von Boulay in Beziehung auf dasselbe geäusserte Zweifel ist nicht begründet.

Beachtenswerth ist, dass die Heisensteiner Schichten nur im Osten unseres Gebiets auftreten, also westlich des Ungersberges fehlen.

Digitized by Google

3. Die nächste Abtheilung, welche wir nach einem ausgezeichneten Vorkommen am Südwestfusse des Ungersberges als Schichten vom Meisenbuckel bezeichnen wollen, bestehen aus Tuffen und Schieferthonen, denen an der Basis untergeordnet arkoseartige Gesteine eingelagert sind. Sie erreichen eine Gesammtmächtigkeit von 40 m. Die Tuffe sind weiss, gelblich, roth, violett, einfarbig und gefleckt, bald fest, den Steinmergeln des Keupers ähnlich, zur Strassenbeschotterung verwendbar, bald weich, schieferthonähnlich, kurz von jener Mannigfaltigkeit der Erscheinung, die Tuffen überhaupt eigen zu sein pflegt. Die Bänke sind verschieden mächtig, 0,1—1 m. Die Schieferthone zeigen stets rothe Färbung.

Die Schichten vom Meisenbuckel sind über unser ganzes Gebiet mit Ausnahme des westlichsten Theiles in gleichartiger Entwicklung verbreitet. Eine Auflagerung auf altes Gebirge, Granit oder Weiler Schiefer, ist aber nirgends zu beobachten.

Petrographisch so gut charakterisirte Gesteine wie die Tuffe mussten früh auffallen. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche (S. 175) beschreiben sie ausführlich in dem Profil vom «Undersberg nach Wiler» als Thonsteinlager im Porphyrconglomerat. Unter letzterem wurden unsere Trienbacher Schichten und die nachher zu besprechende Abtheilung verstanden. Voltz (S. 16) und É. de Beaumont (S. 336) führen Tuffe als Lager im rothen Sandstein an. Daubrée (S. 79) erwähnt sie als mächtige Vorkommnisse, ohne ihnen eine bestimmte Stellung anzuweisen. Vélain und Cohen beginnen mit ihnen das Rothliegende.

Die grössten Flächen nehmen die Tuffe auf dem rechten Giessenufer ein, sie treten hier auf dem flachen Rücken zwischen Breitenau und Grube einer-, Weiler andererseits vielfach zu Tage. Gut aufgeschlossen sind sie auch über dem neuen Friedhof von Weiler an den nach Ruchwald und Honcourt führenden Wegen.

Am Meisenbuckel ist die Auflagerung auf Trienbacher Schichten gut zu sehen. Von hier beschrieben v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche die Tuffe. Dieselben sind nicht scharf von ihrer Unterlage geschieden, indem anfangs Schieferthon, Arkosen und Tuffe mit einander wechseln. Die erste Tuffbank ist dunkel gefärbt und leicht zu erkennen; wir haben sie als Grenze angenommen.

Digitized by Google

An dem Wege von Trienbach nach dem Forsthaus Kohlbächel, wo in der Höhe von 400 m der Weg den Waldrand verlässt, steht dieselbe deutlich an. Darüber folgen dann Tuffe und Arkosen im Wechsel, bis schliesslich Tuffe und Schieferthon herrschen. Das westlichste Vorkommen auf dem linken Giessenufer liegt in den Rebhügeln nördlich von Trienbach. Auf der Ostseite des Ungersberges treffen wir die Tuffe in muldenförmiger Lagerung zwischen Reichsfeld, Zell und Bernhardsweiler. Von den zahlreichen dazwischen liegenden Punkten sei nur die Umgebung des Aegidiusberges, jener auf das ganze Weilerthal eine prachtvolle Aussicht gewährenden Höhe, mit zahlreichen das Gestein aufschliessenden Materialgruben, erwähnt. Beim Zerfallen liefern die Tuffe einen charakteristisch aussehenden, lebhaft gefärbten, aus kleinen eckigen Bröckchen bestehenden Boden, der auf Aeckern das Anstehen des Gesteins in der Tiefe verräth.

4. Die Schichten von Kohlbächel. Den Schluss des Rothliegenden in unserem Gebiet bildet eine 180—200 mächtige Ablagerung von rothen Arkosen, Sandsteinen, Schieferthonen, Conglomeraten und Breccien, in welchen die verschiedenartigsten Gesteine vorkommen, so Biotitgranit, gleichmässig körnig oder mit grossen Feldspathkrystallen (Kammgranit), Biotitgneiss, bald reich, bald arm an Glimmer und klein- bis feinkörnig, Hornblendegneiss, verschiedene Porphyre, Quarz rein oder mit Chloritadern, Quarzit, Knotenthonschiefer, Andalusithornfels. Die Gerölle sind theils vollständig gerundet, theils haben sie nur die Kanten gerundet und werden dann den Vielkantnern des norddeutschen Diluvium mitunter sehr ähnlich. Da ähnliche Kantengerölle in keiner andern Formation der Vogesen auftreten, hier aber überall oberhalb der Tuffe und unter dem Buntsandstein nicht selten sind, so verdienen dieselben Beachtung.

Die Sandsteine sind theils und zwar gewöhnlich grobkörnig, theils feinkörnig. Ein die Quarzkörner überziehendes Häutchen von Eisenoxydhydrat bedingt mitunter allein den Zusammenhalt. Solche Sandsteine zerfallen leicht. Gewöhnlich findet sich aber Thon zwischen die Sandsteinkörner gelagert und es entstehen

Digitized by Google

Thonsandsteine, beinahe ausnahmslos von rother Färbung. Als ein besonders häufiger Gemengtheil der Sandsteine ist Feldspath, meist in kaolinisirtem Zustand zu nennen, welcher die Bildung von Arkosesandstein, ebenfalls meist roth gefärbt, veranlasst. Graue Arkosen denen der Trienbacher Schichten gleichend sind ganz untergeordnet. Wo sie vorkommen, können sie ohne Kenntniss des Lagers nicht von den tiefer liegenden unterschieden werden, wie andererseits gewisse Sandsteine denen des Buntsandsteins durchaus gleichen. Mit dem Thonsandsteine durch allmähliche Uebergänge verbunden sind rothe Schieferthone, oft mit reichlichem Glimmergehalt. Conglomerate und Breccien herrschen bei vollständiger Entwicklung in dem unteren, Sandsteine und Schieferthone in dem oberen Theil der Abtheilung. In benachbarten Gebieten, wo die obere Abtheilung über die untere auf das Grundgebirge übergreift, kommt aber auch in dieser grobes, der unmittelbaren Unterlage entnommenes Material vor.

Nahe der oberen Grenze der Kohlbächelschichten tritt beinahe überall Dolomit auf, bald in wenig anhaltenden Bänken, bald in unregelmässigen Knollen oder auch nur als Cement zwischen den Sandsteinkörnern. Mit dem Dolomit erscheint Carneol, der sich durch seine blutrothe Färbung und grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse der Atmosphärilien auch nach dem Zerfallen des Gesteins bemerkbar macht.

Trotz der grossen Verbreitung dieser obersten Schichten des Rothliegenden ist doch nirgends die Auflagerung derselben auf dem alten Gebirge in unserem engeren Gebiet zu beobachten. Wo sie mit demselben in Berührung treten, liegen Verwerfungen vor. In ausgezeichneter Weise ist die Auflagerung aber, wie wir sehen werden, in geringer Entfernung aufgeschlossen. Unter allen Abtheilungen des Rothliegenden greift diese am meisten über, und wenn wir in der Umgebung des Weilerthales Grundgebirge in einer Höhe, die überhaupt vom oberen Rothliegenden erreicht werden konnte, zu Tage treten sehen, so dürfen wir annehmen, dass dasselbe früher von Rothliegendem bedeckt war.

Auf dem rechten Ufer des Giessen ziehen die Kohlbächelschichten von Weiler über Bassenberg, Grube, Breitenau, Diefen-

Digitized by Google

bach und Gereuth bis zur Vereinigung von Leber und Giessen, am Fusse der Buntsandsteinberge vielfach durch Gehängeschutt verdeckt.

Auf der linken Seite des Giessen treffen wir diese Abtheilung am Fusse des Ungersberges vom Saubach über den Bärenberg, rothe Hecken bis Taubenthal bei Reichsfeld. Die Wege von Heisenstein durch rothe Hecken nach dem Kühlbrunnen und Forsthaus Kohlbächel, sowie von Baumgarten nach dem Ungersberg bieten gute Aufschlüsse, erstere von Kurve 420, letztere von Kurve 400 an. Ein schmaler, von zwei Verwerfungen begrenzter Streifen von Kohlbächelschichten trennt den Buntsandstein des Ungersberges von den Weiler Schiefern. Weiter treffen wir die Schichten auf beiden Seiten des Scherweiler Baches am Eichel- und Kügelsberg. Gegen das Rheinthal schneiden sie in Folge einer Verwerfung scharf am Buntsandstein ab. Eine kleine Scholle liegt vor dem Granitmassiv an den westlichsten Häusern von Blienschweiler.

Die Dolomite sind am Ungersberg durch den vom Forsthaus Kohlbächel gegen Norden ansteigenden Weg in der Höhe von 610 m angeschnitten. Einen vorzüglichen Aufschluss bietet der Weg von Breitenau nach dem Rougerin zwischen den Kurven 360 und 380. Cohen hat auf denselben neben anderen bei Grube und dem Forsthaus Bonhomme im Kapellenthal (südlich von Breitenau) hingewiesen.

Die Beschreibungen des Rothliegenden der älteren Autoren beziehen sich zumeist auf unsere Schichten von Kohlbächel. Sie sind es, die zu den alten Controversen über die Abgrenzung von Rothliegendem und Buntsandstein Veranlassung gaben[1]. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche (S. 174) führen sie als oberen Theil des «Porphyrconglomerats» und Voltz (S. 16—17) als unteren Theil des «rothen Sandstein» an. Die unmittelbare Unterlage bildet bei ersteren ein «aufgelöster Thonsteinporphyr». Von der «Mittagsseite des Ungersberges über Erlenbach» erwähnt Voltz sehr verwitterten Porphyr und zwar denselben, welchen er aus dem Breuschthal kennt. Anstehende Porphyre kommen in

1. Benecke, Abhandl. z. geolog. Specialkarte v. Els.-Lothr. I. 502 u. folgd.

Digitized by Google

unserem Gebiete nicht vor, diese Angaben beziehen sich daher auf Arkosen und Grandgesteine mit porphyrischem Material. É. DE BEAUMONT (S. 886) macht auf die eckige Beschaffenheit der Gerölle aufmerksam. DAUBRÉE (S. 80) beschreibt die Conglomerate und Sandsteine zusammen mit den Tuffen vom Südfuss des Ungersberges. COHEN (S. 264) bespricht die Schichten kurz als Conglomerate und betont ihre Stellung über den Tuffen.

Die vorher genannten oberen Schichten des Rothliegenden von Breitenau bis Gereuth ziehen unter der Buntsandsteinmasse des Altenbergs und der Frankenburg hindurch und treten im Leberthal wieder zu Tage. Am Wege von Leberau nach Prèrebois und zwischen Wanzel und der Frankenburg treten die Dolomite bei den Kurven 460 und 480 zu Tage.

Die Fortsetzung dieser Bildungen liegt auf der rechten Seite des Leberthales. Hier bedeckt oberes Rothliegendes und zwar speziell nur unsere Schichten von Kohlbächel ohne eine Unterlagerung durch Tuffe unmittelbar den Granit. Sie erstrecken sich von der Spitze des Hahnenbergs bis an den Sandsteinrücken der Hohkönigsburg und treten am nördlichen, östlichen und südlichen Fuss des letzteren zu Tage, überall nahe unter der Grenze des Buntsandstein Dolomit enthaltend.

Da ältere Abtheilungen des Rothliegenden, wie wir sie im Weilerthal kennen lernten, hier ganz fehlen, ist es um so auffallender, productives Kohlengebirge in unmittelbarer Nähe zu finden. Dasselbe steht westlich von der Hohkönigsburg am Fusse des Schänzel ziemlich in gleicher Höhe mit dem Rothliegenden beim Forsthaus Hohkönigsburg und beim Gasthaus gleichen Namens zu Tage. Wenig südlicher über Rodern und St. Pilt fand Abbau auf Kohle statt. Auf dieses Kohlengebirge, welches nach seiner Flora bedeutend älter ist als jenes von Laach, legt sich unmittelbar Buntsandstein ohne Spur einer Zwischenlagerung von Rothliegendem. Hier müssen bedeutende Niveauveränderungen nach Ablagerung der Kohle und vor Ablagerung des Rothliegenden stattgefunden haben. Wir brauchen nur wenig südlicher, bis an die Höhe der Strasse von Rappoltsweiler nach Markirch zu gehen, um den Buntsandstein direct oder mit nur sehr wenig mächtiger

Digitized by Google

Unterlage von Rothliegendem den Granit und Gneiss bedecken zu sehen.

Unter allen Umständen gehört das Rothliegende der Hohkönigsburg zu demselben Verbreitungsbezirk wie jenes des Weilerthales, während die kohlenführenden Ablagerungen von St. Pilt und Rodern eine ganz selbstständige Stellung einnehmen. Wir gehen auf letztere hier nicht weiter ein und begnügen uns, darauf hinzuweisen: 1) dass während der Bildung der steinkohlenführenden Schichten in den Vogesen bedeutende Niveauveränderungen stattfanden, 2) dass die jüngsten Schichten des Rothliegenden in derselben Weise über ihre Unterlage übergreifen, wie wir dies für die älteren Abtheilungen dieser Formation nachweisen konnten, und dass der Verbreitungsbezirk derselben dementsprechend am weitesten reicht.

Eine von der Hohkönigsburg nach der Passhöhe zwischen Rappoltsweiler und Markirch gezogene Linie bezeichnet etwa die südliche Grenze des von zusammenhängendem Rothliegenden erfüllten Beckens von Weiler. Weiter südlich tritt dasselbe nur in vereinzelten flachen Mulden von beschränkter Ausdehnung auf. Die nördlichste Grenze ist schwerer zu bestimmen. Jedenfalls griff Rothliegendes noch weit über das Hochfeld über und trat mit den Ablagerungen des Breuschthals in Verbindung. Am Kiehnberg, der an einer Spalte gegen das Hochfeld abgesunken ist, liegt Buntsandstein unmittelbar auf Granit. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Quarzporphyre des Andlauthales in der Zeit des Rothliegenden zu Tage traten. Ein bei St. Nabor gefundenes Stück Karneol deutet auf das einstige Vorhandensein von Rothliegendem über den dort anstehenden Grauwacken.

Nachdem wir die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der verschiedenen Ablagerungen des Rothliegenden im Weilerthal kennen gelernt haben, wollen wir zunächst einen Blick auf die zum Theil schon genauer untersuchten und beschriebenen Bildungen gleichen Alters in anderen Theilen der Vogesen werfen.

Wir wenden uns von Laach nach Westen, nach dem Kamm des Gebirges. Auf der Passhöhe zwischen den Höfen Fête und

Digitized by Google

Premier Français, unmittelbar an der Strasse von Urbeis nach Lubine, stehen graue, rothe und violette Arkosen im Wechsel mit rothen Schieferthonen an, welche gegen oben eine graugrüne Tuffbank enthalten. Es sind dies Aequivalente der Trienbacher Schichten. COHEN hat auf der Uebersichtskarte des oberen Weilerthales einen Theil dieser Schichten nach dem Vorgang von DAUBRÉE als Kohle eingezeichnet. Auch unter den Tuffen des le Mont stehen hierher zu rechnende Gesteine an. Ferner sind zu den Trienbacher Schichten violette Schiefer und schiefrige Arkosen (COHEN, S. 263) mit grossen verkieselten Stämmen im Becken von le Hang zu stellen, welche das westlichste Auftreten dieser Abtheilung auf deutschem Gebiete bezeichnen.

Die Tuffe zeigen die mächtigste Entwicklung am le Mont, (COHEN, S. 267); am Climont und la Fraize sind sie auf einige dünne Bänke reducirt, schwellen aber auf französischem Gebiete bei Lubine wieder an[1].

Die Aequivalente der Kohlbächelschichten weisen auch hier die weiteste Verbreitung auf. Sie ziehen vom Climont, auf eine kurze Strecke durch alte Schiefer unterbrochen, einerseits nach la Fraize, andererseits nach dem l'Abatteux und Voyemont. In der Einsattelung zwischen den letztgenannten Bergen liegt ein mehrfach erwähntes ausgezeichnetes Dolomitvorkommen[2]. Ohne Unterbrechung lassen sie sich weiter auf der linken Seite des Breuschthals vom Solamont bis nach Schloss Salm verfolgen. Aeltere Schichten des Rothliegenden sind hier über Tage nicht zu sehen.

---

1. Von Interesse ist das Vorkommen von productiver Kohle bei diesem Ort, über welches leider nur spärliche Nachrichten vorliegen. Mit einem in einem Stollen angesetzten Abteufen kam man auf Gneiss. Ob das Kohlengebirge dem Gneiss angelagert ist, oder ob man auf eine geneigte Verwerfungskluft traf, ist nicht bekannt. Dem Alter nach gehören die kohlenführenden Schichten von Lubine dem jüngsten productiven Kohlengebirge an. BOULAY stellt sie zwischen Laach und Erlenbach. Dann entsprächen sie den Conglomeraten, deren Lagerung zwischen diesen beiden kohlenführenden Abtheilungen oben nachgewiesen wurde. Ob ein ursprünglicher Zusammenhang an der Stelle des jetzigen Kammes der Vogesen stattfand oder ob die Ablagerungen von getrennten Becken aufgenommen wurden, lässt sich aus den bisher bekannt gewordenen Daten nicht entnehmen. Das sei nur hervorgehoben, dass wir auch auf der Westseite des heutigen Gebirges Kohlenbildungen haben.

2. ROZET, S. 82—83, Fig. 11; COHEN, S. 266; BENECKE, S. 543.

Digitized by Google

Die Gesteinsbeschaffenheit ist in diesem Gebiet eine recht verschiedene. Einige Bänke zwischen Champenay und dem Gebirge zeichnen sich durch ungewöhnlich grosse gerundete Gerölle von Porphyr und Granit aus. Bei Champenay selbst wird ein feinkörniger kaolinreicher Sandstein[1] in ausgedehntem Maasse gebrochen, der eine linsenförmige Einlagerung in Schichten vom Charakter der Kohlbächelschichten bildet. Dieser Sandstein wird dem Buntsandstein ähnlich und ist von uns mit solchem in der That verwechselt worden. Die technische Verwendbarkeit beruht auf einer ausgezeichnet ebenflächigen diagonalen Absonderung bei zurücktretender Schichtung. Die Mächtigkeit der ganzen Abtheilung schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Bei la Fraize beträgt sie 60—90 m, am Voyemont 90—110 m, bei Forsthaus Salm 100—160 m, am Südfuss des Donon sinkt sie auf wenige Meter herab.

Das Rothliegende des unteren Breuschthals und des gegen Norden bis Wangenburg sich anschliessenden Gebietes hat Bücking[2] in neuerer Zeit beschrieben. Er unterscheidet von unten nach oben:

1. Porphyrtuffe 60—130 m.

2. Porphyrconglomerate und Breccien, wechsellagernd mit wenig mächtigen Lagen von Arkosen, Tuffen und Sandsteinen 20—200 m.

3. Porphyrdecke, vorwiegend aus rothem Quarzporphyr bestehend. Im Ganzen hat es den Anschein, als ob die Porphyrdecke, deren Mächtigkeit zwischen 60 und 150 m schwankt, an einzelnen Stellen wohl auch noch grösser werden kann, durch sehr viele und meist nur unbedeutende, aber verhältnissmässig rasch auf einander folgende, Porphyrergüsse entstanden sei.

4. Porphyrconglomerate und Breccien, den unter 2 erwähnten ähnlich und vorwiegend aus dem Material des unter 3 genannten Porphyrs bestehend, im Ganzen bis zu etwa 60 m mächtig, wechsellagernd mit mürben Arkosen, grandigen und grobsandigen Lagen und einzelnen wenig mächtigen Bänken von rothem Schieferthon.

5. Feinkörnige arkoseartige Sandsteine von hellrother bis

1. Anagénites bei Rozet, S. 81; Hogard, S. 71.

2. H. Bücking, Das Rothliegende des Breuschthales. — Mitth. der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung, Bd. II, S. 105—109.

Digitized by Google

braunrother Farbe. Häufig wechsellagernd mit bis zu 20 m mächtigen Zwischenlagen von rothbraunen Schieferthonen, aber auch mit gröberen Arkosen, einzelnen bis 1 m mächtigen Bänken groben Sandsteins, grandigen Lagen und conglomeratisch entwickelten, Porphyrgerölle führenden Schichten.

Diese Abtheilung geht allmählich nach unten in 4 und nach oben in den Buntsandstein über. Knauer von dolomitischem Ansehen und Geschiebe von Karneol kommen in mehreren Horizonten bis 40 m unter der oberen Grenze vor. Die Gesammtmächtigkeit dieser Abtheilung schwankt von 20 bis 160 m.

Diese obere Abtheilung, aus Sandsteinen, rothen Schieferthonen, Breccien und Granden in Wechsellagerung bestehend, breitet sich, am Pandurenplatz auf kurze Erstreckung durch Buntsandstein unterbrochen, weiter nördlich bis nach Wangenburg aus. Ueber derselben beginnt mit einer steileren Böschung der eigentliche Buntsandstein.

Vergleichen wir diese Entwicklung des Rothliegenden mit der des Weiler-Thales, so ist zunächst klar, dass kohlenführende Bildungen und Aequivalente der Trienbacher Schichten fehlen. Die Tuffe beider Gebiete dürfen einander aber gleichgestellt werden. Diese liegen im Breuschthal und dem auf der linken Seite desselben einmündenden Haselthal unmittelbar auf Grauwacken und Schiefern auf. Die Schichtenreihen 2, 3, 4 und 5 bei Bücking sind dann mit den Schichten von Kohlbächel zu vergleichen. Auszeichnend für das Breuschthal sind die Porphyre. Fehlten diese, so flössen die Abtheilungen 2 und 4 in eine kaum zu trennende Abtheilung zusammen, da dann unter den Geröllen von 4 die so bezeichnenden Porphyre von 3 fehlen würden. Die obere sandig-thonige Entwicklung 5 fehlt im Weilerthal nicht, nur ist sie weniger mächtig. Das Auftreten von Dolomit und Karneol ist in beiden Gebieten das gleiche.

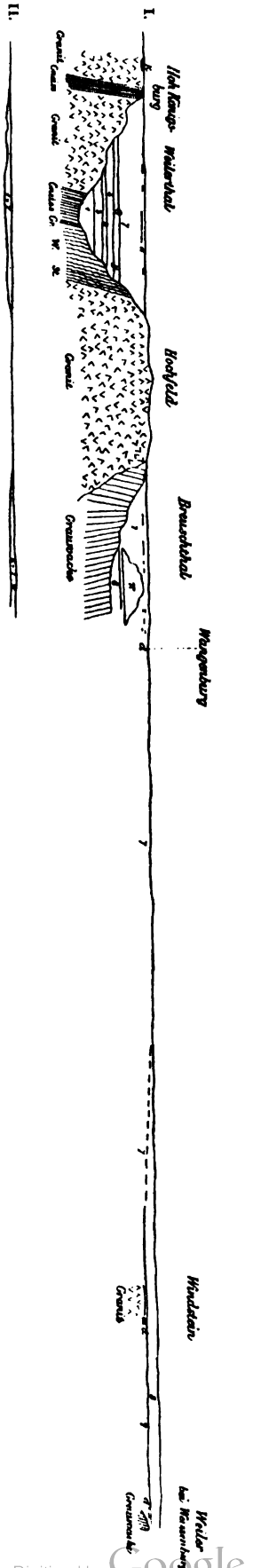
Die im Norden des Breuschthals bis an die pfälzische Grenze im Zusammenhang sich erstreckenden Buntsandsteinmassen sind nur an zwei Punkten tief genug eingeschnitten, um Rothliegendes zu Tage treten zu lassen, nämlich im Jägerthal unfern Niederbronn und im Lauterthal bei Weissenburg.

Digitized by Google

Im Jägerthal ist eine räumlich wenig ausgedehnte, nur 10 m mächtige Schichtenreihe von Arkosen und Sandsteinen, auf Amphibolgranit ruhend, unter dem Schloss Windstein aufgeschlossen. Dieselbe gehört ausschliesslich oberem, dolomitführendem Rothliegendem an, welches also hier wie an der Hohkönigsburg, am Climont, am Donon und anderen südlicher gelegenen Punkten übergreifend gelagert ist. (Vergl. nebenstehendes Profil.)

In dem tief eingeschnittenen Lauterthal tritt Rothliegendes in der Umgebung des Dorfes Weiler, 3 km westlich von Weissenburg, auf der linken und rechten Thalseite in horizontaler oder nahezu horizontaler Lagerung über Klippen steil einfallender Grauwacken in verschiedener Höhe und in verschiedener Mächtigkeit zu Tage. Es handelt sich lediglich um jüngere Schichten des Rothliegenden. Dolomit ist an dem vom Germanshof heraufführenden Fahrweg hinter dem Schloss Langenberg, wenige Schritte von der Grenze, auf bayrischem Gebiet, angeschnitten.

Ueber diesen Schichten des obersten Rothliegenden folgen sowohl auf der bayrischen Seite des Lauterthales als auch gegenüber unter dem Scherhol thonige, glimmerführende, geröllfreie Sandsteine und rothe Schieferthone, welche bisher in Uebereinstimmung



I. Massstab der Länge 1 : 500 000, 10fache Ueberhöhung.
II. Massstab der Länge 1 : 500 000, ohne Ueberhöhung.

Gr. = Grenzone (Vergl. Cohen, Das obere Weilerthal, S. 167). W. = Weiler Schiefer. St. = Steiger Schiefer. K. = Kohle von Roderen. 1 = Schichten von Lasch. 2 = Schichten von Erlenbach. 3 = Untere Schichten von Trienbach. 4 = Obere Schichten von Trienbach. 5 = Schichten von Heilenstein. 6 = Schichten vom Mélesbuckel. 7 = Schichten von Kohlbächel. d = Dolomit. 8 = Unterer Buntsandstein.

Digitized by Google

stimmung mit der Auffassung der Pfälzer Geologen als unterer Buntsandstein bezeichnet wurden[1].

Eine interessante Entdeckung der neuesten Zeit hat es aber zweifelhaft gemacht, ob diese Bezeichnung für die Pfalz ferner beibehalten werden wird. v. AMMON und LEPPLA fanden nämlich innerhalb dieses bisherigen «unteren Buntsandstein» am Südabhang des kleinen Hohenberg bei Albersweiler 60 m unter der Grenze des mittleren oder Hauptbuntsandstein eine handhohe Dolomitbank mit folgenden Versteinerungen:

Schizodus truncatus KING
Schizodus obscurus KING
Mytilus Hausmanni GLDF.

Bei Bindersbach am Trifels fand v. AMMON noch *Gervillia antiqua* MNSTR.

Zwischen dieser Dolomitbank und dem obersten Rothliegenden stehen am Hohenberg nach LEPPLA noch 60—70 m[2] intensiv rothe Schieferthone und rothe thonige Sandsteine mit dolomitischen Zwischenlagen an.

Dass diese Bank am Hohenberg einst im Zusammenhang stand mit dem versteinerungsführenden Zechstein des Odenwaldes, wie solcher z. B. am Fusse des Lannertskopfes bei Schönmattenweg[3] entwickelt ist, kann keinem Zweifel unterliegen. Wir haben hier eine Ablagerung des von Nordosten herüber reichenden Zechsteinmeeres mit einer Zechsteinfauna vor uns. In den Schichten zwischen diesem Zechsteindolomit und dem Rothliegendenconglomerat liegen am Hohenberg noch einige dolomitische Zwischenlagen ohne Versteinerungen.

Die gleichen rothen Schiefer und Sandsteine erreichen bei

---

1. E. W. BENECKE, Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissenburg. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. L.-U., Bd. I, S. IX—XIII.

2. Nach Messungen von VAN WERVEKE und SAUER nur 36 resp. 34 m.

3. Die von dieser Lokalität von BENECKE und COHEN (Geognost. Beschreib. der Umgegend von Heidelberg, 286) angeführten Versteinerungen stammen aus Dolomitstücken, die einem Schurf auf Manganerze entnommen wurden. Die Bank war, als die Versteinerungen auf der Halde gesammelt wurden, nicht mehr anstehend zu sehen. Sie scheint in Schieferthonen und thonigen Sandsteinen zu liegen, welche dort wie in der Pfalz auf das conglomeratführende Rothliegende folgen.

Digitized by Google

Weissenburg eine Mächtigkeit von etwa 60 m und überlagern die Grande und Conglomerate des Rothliegenden und dessen dolomitische Einlagerungen. Sie werden von unterem Hauptbuntsandstein von gleicher Beschaffenheit wie der Pfälzer überlagert.

Es liegt daher nahe, die rothen Schiefer und Sandsteine der Pfalz und des nördlichen Elsass einander gegenüber zu stellen und anzunehmen, dass in letzterem Gebiet die Zechsteineinlagerung in denselben fehlt, um so mehr als auch weiter südlich und südwestlich nie eine Spur einer solchen gefunden worden ist.

Unter dieser Voraussetzung wird es verständlich, dass Leppla geneigt ist, den ganzen bisherigen unteren Buntsandstein vom Buntsandstein zu trennen und mit dem Rothliegenden zu verbinden. Man darf dabei aber nicht vergessen, dass die Behandlung des ganzen Complexes der «rothen Schiefer und thonigen Sandsteine», wie Leppla denselben in neuerer Zeit benennt, in diesem Sinne nur eine Folge der demselben im Gegensatz zu den tiefer liegenden Conglomeraten und Granden einer-, dem mittleren oder Hauptbuntsandstein andererseits eigenen Gesteinsbeschaffenheit ist.

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass in dem Rothliegendconglomerat des Hohenberges kein Dolomit beobachtet ist, während er doch nur 19 km weiter südlich bei Weissenburg deutlich entwickelt ist. Eine directe Parallelisirung des versteinerungsführenden Hohenbergdolomites mit dem Weissenburger Dolomit würde einen sehr schnellen Wechsel der einschliessenden Gesteine voraussetzen, der bei der vollständigen Uebereinstimmung aller anderen Verhältnisse unwahrscheinlich ist. É. de Beaumont hat bekanntlich den Dolomit des Oberrothliegenden — das ist eben der bei Weissenburg anstehende — als eine Vertretung des Zechsteins angesehen. Würde man sich dieser Auffassung jetzt anschliessen, so müsste man den Dolomit des Oberrothliegenden wohl als eine tiefere Bank des Zechstein ansehen als den Hohenbergdolomit und eine sogenannte auskeilende Wechsellagerung zwischen dem klastischen Material des Rothliegenden und dem krystallinischen des Zechsteins annehmen. Mit der Deutung des Dolomit im Rothliegenden als Zechstein wäre dann aber eine Verbreitung des Zechsteins über den ganzen Schwarzwald, die ganzen Vogesen und einen grossen Theil

Digitized by Google

des östlichen Frankreich ausgesprochen. Es handelt sich bei diesem Dolomit übrigens nicht um eine in ganz bestimmtem Niveau auftretende Bank, sondern um unregelmässige Ausscheidungen, die nicht selten auf geneigten Klüften durch mehrere Schichten hindurchsetzen. Man gewinnt den Eindruck aus zirkulirenden Gewässern abgesetzter Niederschläge. Im Dolomit des Hohenberges hat man aber eine thonige, dichte, ausgezeichnet parallelepipedisch zerfallende, regelmässig eingelagerte Bank vor sich, die auffallend an gewisse Bänke des rechtsrheinischen Zechsteins erinnert.

Giebt man dem Zechstein eine so grosse Ausdehnung, so steht man vor der Schwierigkeit, denselben nach unten gegen das Rothliegende zu begrenzen. Der grössere untere Theil der Conglomerate und Grande müsste in das Rothliegende, der kleinere obere mit den Dolomiteinlagerungen in den Zechstein gestellt werden[1].

Für eine engere und eine weitere Fassung des Zechsteins lassen sich Gründe anführen. Zwingende Beweise fehlen aber für die eine wie für die andere Annahme. Zunächst stehen wir aber der Frage gegenüber, wie wir in der Praxis auf unseren Karten trennen und bezeichnen sollen.

Im Elsass liegen die Verhältnisse so, dass der «untere Buntsandstein» sich überhaupt nur im nördlichen Theil des Landes nachweisen lässt. Während er bei Windstein nördlich von Niederbronn noch in der Mächtigkeit von 80 m vorhanden ist, lagern sich, wie wir sahen, im Gebiet zwischen Zornthal und Breuschthal Schichten, die als unterer Hauptbuntsandstein zu bezeichnen

1. Bei Heidelberg liegt Dolomit in den Conglomeraten des Rothliegenden am Schloss, welche durchaus unseren Conglomeraten und Granden der linken Rheinseite entsprechen. Der fein krystallinische, beinahe dichte Dolomit, der unter der Bezeichnung «Zechsteindolomit» besonders durch das Heidelberger Mineraliencomptoir verbreitet wurde, stammt aus etwas höherer Lage vom Wolfsbrunnenwege. Er enthält keine Versteinerungen, könnte aber dennoch dem Zechstein vom Hohenberg gleich gestellt werden. Der Eisenkiesel vom Stiftsbuckel mit *Gervillia keratophaga* kommt in losen Blöcken vor, deren ursprüngliche Lagerung nicht zu erkennen ist. Es scheinen Ueberbleibsel einer früheren zusammenhängenden Decke zu sein, welche sich bei ihrer Widerstandsfähigkeit erhielten, während die lockere Unterlage von Conglomeraten weggeschwemmt wurde. Die versteinerungsführenden Zechsteinschichten des Lannertskopfes wurden oben erwähnt.

Digitized by Google

sind, unmittelbar auf Oberrothliegendes. Dieser untere Hauptbuntsandstein stimmt aber auffallend mit dem Weissenburger und Pfälzer unteren Hauptbuntsandstein überein, während ebenso das Oberrothliegende beider Gebiete vollkommen gleichartig entwickelt ist. Es macht daher den Eindruck, als seien die bisher als unterer Buntsandstein bezeichneten Schieferthone und thonigen Sandsteine eine lokale Bildung, die gewissermassen den Zechstein nach Süden und Südwesten hin fortsetzt. Natürlich kann das immer nur ein beiläufiger Vergleich sein, da es sich wahrscheinlich nie mit Sicherheit wird ausmachen lassen, ob nicht im Breuschthal noch porphyrische Grande zum Niederschlag kamen, die uns zur Bezeichnung Oberrothliegendes veranlassen, zu einer Zeit, in der sich weiter nördlich thonige Sedimente niederschlugen, die wir als unteren Buntsandstein bezeichnen.

Ob man unseren elsässischen unteren Buntsandstein auf den geologischen Karten besser zur Dyas oder zur Trias stellt, ist somit zur Zeit nicht zu entscheiden. Es wird abzuwarten sein, welche Lösung die von Leppla angeregten Fragen bezüglich der Parallelisirung der nord- und westpfälzischen Grenzschichten zwischen Rothliegendem und Buntsandstein finden werden. Wäre schon bekannt, welche Bezeichnung die Direktion der bayrischen geologischen Aufnahme wählen wird, so wäre für uns der Gleichartigkeit der Karten wegen ein gleiches Verfahren angezeigt. Wenn auf einigen im Druck befindlichen Sectionen der elsässischen geologischen Karte für das Gebiet nächst der pfälzischen Grenze die Bezeichnung «unterer Buntsandstein» festgehalten wurde, so ist das vielleicht nicht ganz zutreffend. Es wäre aber auch für die Richtigkeit der Bezeichnung Oberrothliegendes oder Zechstein ein stricter Nachweis nicht zu liefern. Eine etwaige Theilung des unteren Buntsandstein entsprechend den Schichten unter und über der Dolomitbank des Hohenberges, wie v. Gümbel dieselbe neuerdings ins Auge zu fassen scheint[1], ist für uns praktisch undurchführbar, so lange

1. «Nach oben (im Rothliegenden) stellen sich dann wieder intensiv rothe Schieferthone (Röthelschiefer), braunrothe Sandsteine, seltener Conglomeratlagen zugleich mit dolomitischen Linsen und Schichten, in deren oberster Bank an mehreren Orten der Vorderpfalz charakteristische Versteinerungen des Zechsteins gefunden werden, ein. Es

Digitized by Google

wir eben keine versteinerungsführende Dolomiteinlagerung in den rothen Schieferthonen und Sandsteinen haben.

Wir brauchen auf die Verhältnisse dieser zweifelhaften Schichten an dieser Stelle nicht weiter einzugehen. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass wir im nördlichen Theil des Landes an der Grenze paläozoischer und mesozoischer Formationen eine Sandstein- und Thonschieferbildung unterscheiden können, die mit den darunter und darüber liegenden Schichten in scheinbar gleichförmiger Lagerung verbunden ist. Die Mächtigkeit derselben ist so bedeutend, dass sie auf den geologischen Karten unterschieden werden muss, wenn wir den Verhältnissen des Aufbaues Ausdruck verleihen wollen. Die Einreihung derselben in unser Formationsschema ist vor der Hand unmöglich. Hier in diesen klastischen versteinerungsleeren Schichten haben wir eben keine Grenze, die den innerhalb der versteinerungsführenden Reihen gezogenen an Bedeutung gleich gestellt werden könnte.

Es bleiben uns noch die Ablagerungen von Rothliegendem am Südrande der Vogesen zu besprechen übrig. Wir müssen uns auf einige wenige Angaben beschränken, da genaue Aufnahmen noch nicht vorliegen.

Die grösste Ausdehnung erreicht die Fortsetzung des südelsässischen Rothliegenden auf französischem Gebiet in der Gegend von Giromagny nördlich von Belfort, von wo es sich gegen Osten und Nordosten bis nach Roppe zieht und bei Aue (Lauw) auf deutschem Gebiet endigt. Die kleinen isolirten Fetzen grober, an Feldspath reicher Sandsteine bei Alt-Thann und Wattweiler unter dem Schloss Hirtzenstein sind ebenfalls zum Rothliegenden gestellt worden.

Beträchtlicher sind wiederum die Ablagerungen bei Gebweiler, auf welche neuerdings GERHARD[1] die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Besonders schätzenswerthe Mittheilungen machte er über die mit denselben in Verbindung stehenden Porphyre.

---

ist das die Grenzschicht gegen den aufliegenden Buntsandstein.» v. GUMBEL, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Bayerns. — Die Landwirthschaft in Bayern, München 1890, S. 85.

1. GERHARD, Dr., Geologische Mittheilungen aus dem Gebweiler Thal, 2. Theil, Colmar 1877; 3. Theil, S. 10—16.

Digitized by Google

Letztere waren zwar schon lange bekannt; da aber Koechlin-Schlumberger dieselben als umgewandelte Grauwacken ansah, so entstanden Zweifel über die Natur der ganzen Ablagerung, trotzdem Durrwell[1] bereits 1856 auf seiner geologischen Karte des Kantons Gebweiler zwischen der Stadt und dem Luspelkopf ganz richtig Rothliegendes eingezeichnet hatte.

Eine flüchtige Begehung des Gebietes ergab, dass drei Abtheilungen von Gesteinen zu unterscheiden sind.

1. Eine Reihe wesentlich conglomeratischer Schichten. Die Conglomerate enthalten gerundete Gerölle von Quarzporphyr, Diabasporphyrit, Granit und Grauwacke von Nuss- bis Kopfgrösse. Sie sind im allgemeinen sehr grob. Ausgezeichnet aufgeschlossen sind dieselben in Felsen, welche an der Stelle, wo der von Thierenbach herkommende Weg in das Wünheimer Thal einmündet, anstehen. Unter dem Luspelkopf fanden sich Stücke verkieselten Holzes in denselben.

2. Tuffe und Porphyre. Die Tuffe sind bald fein, schieferthonartig, bald gröber, breccienartig, roth, grün und weiss. Mitunter, wie am Thierenbacher Kopf, sind dieselben stark verkieselt und enthalten Einlagerungen von Conglomeraten. Wenn diese Tuffe von dünnen gewundenen Kieselbändern durchzogen sind, sehen sie Psaronien täuschend ähnlich. Sie erreichen eine bedeutende Mächtigkeit. Zwei Vorkommen von Porphyr stehen mit diesen Tuffen in Verbindung. Das eine ist am besten am Rauhfels bei Wünheim und in dessen Umgebung aufgeschlossen. Es ist das auch dem Laien auffallende, aus erbsen- bis selten nussgrossen Sphärolithen zusammengesetzte Gestein, welches neuerdings von Rosenbusch[2], Gerhard[3] und Grenville A. J. Cole[4] eingehend besprochen wurde. Das andere bildet die sogenannten Felseln bei Gebweiler, über welche die erste der oben genannten Arbeiten von Gerhard handelt. Das Gestein ist ein ausgezeichneter dünn-

1. E. Durrwell, Aperçu géolog. du canton de Guebwiller. Guebwiller, 1856.
2. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie der massigen Gesteine, 2. Aufl., S. 396.
3. Gerhard, Geolog. Mitth. aus dem Gebweiler Thal, 2. Theil.
4. Grenville A. J. Cole, The rhyolites of Wuenheim, Vosges. — Geol. Magazine, 1887, S. 299—303.

Digitized by Google

plattiger, vielfach vollkommen blättriger Porphyr, in seiner Erscheinungsweise an jenen vom Grand Robino bei Markirch oder vom Wagenberg bei Weinheim (E. COHEN, S. 256) erinnernd. An einzelnen Stellen tritt auch hier die sphäroidale Structur heraus, welche eine endomorphe Contactbildung des Porphyrs zu sein scheint. Einige benachbarte Aufschlüsse, wie zwischen dem Sauläger und dem Bildstöckle, dann auf der Westseite des Rimbachthales in dem Hohlweg, welcher von der St. Annakapelle nach Thierenbach hinabführt, zeigen ähnliche Porphyre, doch unregelmässig polyedrisch, nicht plattig abgesondert. Allen ist eine lebhaft rothe Färbung eigen.

3. Arkosen, Grande und Sandstein mit Dolomit, durchaus unseren Schichten von Kohlbächel gleichend. Sie sind in einem Hohlweg am Kirchhof bei Jungholz gut aufgeschlossen. Buntsandstein liegt concordant auf. Eine Sandsteinbank mit Manganflecken liegt noch unter einer Grandschicht mit eckigen Porphyrbrocken, darüber schieben sich rothe Schieferthone ein, so dass eine etwa 10 m mächtige zweifelhafte Grenzregion entsteht. Der Sandstein wird sehr bald grob conglomeratisch und führt Gerölle krystallinischer Gesteine wie die Conglomerate des unteren Hauptbuntsandsteins. Oberer Hauptbuntsandstein, als petrographisch unterscheidbare Abtheilung ist nicht zu beobachten, wohl aber Voltziensandstein, in welchem einige alte Brüche in geringer Entfernung in südöstlicher Richtung betrieben wurden.

Da die Schichten im Hohlweg den obersten Schichten des Rothliegenden entsprechen, so liegt es nahe, in den groben Conglomeraten mit Kieselhölzern ungefähre Aequivalente der Trienbacher Schichten, in den dazwischen liegenden Tuffen und Porphyren solche der Tuffe des Weiler- und Breuschthals anzunehmen. Die Porphyre gehörten dann einer älteren Eruption an als jene der Nideck.

Wir haben uns bisher auf eine Besprechung derjenigen Ablagerungen von Rothliegendem beschränkt, welche innerhalb des deutschen Theiles der Vogesen liegen. Dieselben hängen aber auf der Strecke von Schirmeck bis Saales, dann südlich von Gebweiler unmittelbar mit dem sehr ausgedehnten Rothliegenden

Digitized by Google

der angrenzenden französischen Departements zusammen. Andererseits liegt das Rothliegende des mittleren Schwarzwaldes dem des Weiler- und Breuschthals sehr viel näher als etwa jenes von Weissenburg oder Gebweiler. Es ist also von vorn herein schon wahrscheinlich, dass wir für manche unserer Vorkommnisse in östlicher und westlicher Richtung mehr Anschlusspunkte finden werden als in nördlicher oder südlicher.

Wie ein Blick auf eine geologische Uebersichtskarte, etwa jene von Carez und Vasseur, zeigt, zieht sich ein breiter Streif von Rothliegendem von den Grenzpfeilern des Donon und Climont in südwestlicher Richtung über St. Dié bis in die Gegend von Bruyères. Eine räumlich weniger ausgedehnte Ablagerung liegt isolirt im Val d'Ajol südlich Remirémont, ein drittes Vorkommen hängt — wie schon erwähnt — mit dem südelsässischen bei Aue zusammen und erstreckt sich am Fusse der Vogesen bis nach Ronchamp.

Die Litteratur über das französische Rothliegende ist ziemlich umfänglich. Besonders das Val d'Ajol ist wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Neuerdings hat Vélain eine zusammenhängende Darstellung über das «Permien dans la région des Vosges» gegeben[1]. Da in derselben auch die deutschen Vogesen berücksichtigt sind, sollte man denken, die zu Ende der Arbeit gegebene Gliederung müsste sich mit der von uns angenommenen leicht in vollständige Uebereinstimmung setzen lassen. Im Ganzen und Grossen gelingt dies auch, im Einzelnen finden aber manche locale Abweichungen statt, was seinen Grund besonders in dem Auftreten zahlreicher bei uns fehlender Eruptivmassen in den französischen Vogesen hat, die natürlich auch eine abweichende Entwickelung der Sedimentmassen, der Tuffe und Conglomerate bedingen.

Vélain gliedert in folgender Weise:

Permien moyen.

3. Andesitische Melaphyre in Decken mit Melaphyrtuff bei Grande-Fosse.

---

1. Bull. Soc. géol. de France (3) XIII 1884—1885, S. 537.

Digitized by Google

2 *c*. Oberer Grès rouge. Breccienartiges Conglomerat und thoniger Sandstein mit nicht zusammenhängenden Anhäufungen von Dolomit und Knollen von Hornstein, mit Einlagerungen von Melaphyr. Zwischen dieser und der nächst tieferen Abtheilung kommen an einigen Punkten (Petite-Fosse, Rémémont) Gänge und Ströme von Melaphyr und Porphyrit vor.

2 *b*. Mittlerer Grès rouge, thoniger Sandstein von violett rother Färbung mit herrschenden rothen Thonen ohne Dolomit, stellenweise mit Melaphyr-Strömen.

2 *a*. Unterer Grès rouge. Conglomerate mit thonigem Cement Porphyr, Granit- und Gneissgerölle enthaltend.

Permien inférieur.

1. Argilolites. Thonige Tuffe mit porphyrischen Einschlüssen und Strömen von Quarzporphyr.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der obere Grès rouge mit seinen Dolomiten unseren Schichten von Kohlbächel entspricht. Das Permien inférieur steht ungefähr unseren Trienbacher Schichten und den Schichten vom Meisenbuckel gleich. Aus demselben stammen die lange bekannten fossilen Hölzer des Val d'Ajol, zu denen neuerdings noch eine Anzahl Blattabdrücke von Faymont kamen, so dass VÉLAIN (S. 538) folgende Liste nach, Bestimmungen von RENAULT geben konnte:

Psaronius Putoni MOUG.
Psaronius Hogardi MOUG.
Psaronius hexagonalis MOUG.
Pinites Fleuroti MOUG.
Cordaites (*Araucarites*) *stigmolites* MOUG. sp.
Calamodendron striatum BRONGN.
Calamodendron bistriatum BRONGN.
Medullosa stellata COTTA
Abdrücke:
Pecopteris cyathea SCHLOTH.
Sphenophyllum angustifolium GERM.
Callipteris conferta BRONGN.

Digitized by Google

Calamites gigas Brongn.
Cordaites, Blätter und Zweige.

Diese Flora vergleicht Vélain mit der der bituminösen Schichten von Autun, wie wir das ebenso mit der Flora vom Teufelsbrunnen thun können. Zu bemerken ist, dass an einzelnen Punkten der Gegend südlich von Remirémont Conglomerate an der Basis der Argilolites vorkommen, also in derselben Stellung wie die unteren Trienbacher Schichten. Die zwischen den Argilolites und den Conglomeraten und Sandsteinen mit Dolomit liegenden Schichten entsprächen dann dem unteren Theil unserer Schichten von Kohlbächel. Bis ins Einzelne darf man hier nicht vergleichen, locale Bildungen kommen in jedem Ablagerungsgebiet des Rothliegenden vor. Eine Zweitheilung, wie sie Vélain annimmt in unteres und mittleres Permien[1] könnte sehr wohl auf unser Gebiet übertragen werden. Dem unteren entsprächen, wie gesagt, die Trienbacher Schichten und die Tuffe, dem mittleren die Schichten von Kohlbächel. Vielleicht ergiebt sich nach genauerer Untersuchung eine mehr ins Einzelne gehende Uebereinstimmung zwischen dem Val d'Ajol und Gebweiler, da die Felselnporphyre älter als die des Breuschthals zu sein scheinen, also den Eruptionen von Quarzporphyren in der Zeit der Bildung der Argilolites entsprechen könnten. Das Profil 4 Seite 547 bei Vélain stellt das auf der Westseite des Donon zu Tage tretende Rothliegende mit dem Quarzporphyr, die unmittelbare Fortsetzung der auf der Ostseite des Donon in den nördlichen Seitenthälern des Breuschthals unter den Buntsandstein tauchenden Schichten, dar. Aus dem Umstande, dass der Porphyr unter Vélain's grès rouge moyen eingezeichnet ist, folgt, dass letzterer und der grès rouge supérieur unseren Schichten von Kohlbächel, spezieller den Schichtenreihen 4 und 5 Bücking's entspricht. Der grès rouge inférieur könnte dann mit Bücking's Abtheilung 2 gleichgestellt werden; in beiden werden neben Porphyr- noch Granitgerölle genannt. Wenn eine Porphyrdecke fehlt, wie im Weilerthal, dann sind bei der wechselnden Beschaffenheit des Gesteins die Abtheilungen schwer oder gar nicht

1. Das obere ist der in den Vogesen nicht nachweisbare Zechstein.

Digitized by Google

aus einander zu halten. Die schönen Profile der der VÉLAIN'schen Arbeit beigegebenen Tafel XIX zeigen in ausgezeichneter Weise die Unterlagerung dieses ganzen Grès rouge oder Permien moyen durch die Argilolites, das Permien inférieur.

Von ganz besonderem Interesse ist ein Vergleich unseres Rothliegenden mit dem auf der anderen Seite des Rheines liegenden Schwarzwälder. ECK[1] hat in neuerer Zeit eine eingehende Darstellung desselben, wie es in der Gegend von Lahr, im Kinzig- und Renchthal entwickelt ist, gegeben.

ECK unterscheidet:

Oberes Rothliegendes.

c = rother, thoniger Granitgrus mit Geröllen von Quarz, Gneiss, Granit, jüngeren und älteren Quarzporphyren, vielfach mit Knauern von braunem, körnigem Dolomit mit Schnüren von Carneol oder grauem Chalcedon; rothe, feinkörnige, getigerte, zum Theil grüngefleckte Sandsteine und rothe Schieferthone.

a = Porphyragglomerate aus eckigen Bruchstücken des Porphyrs vom Alter des mittleren Rothliegenden, zwischen welchen wohlgerundete Gerölle von Quarz, Gneiss, Granit, Quarzporphyr mit violetter Grundmasse, worin sparsame Quarzkrystalle, reichlich verwitterte Feldspathe.

Mittleres Rothliegendes.

c = Thonstein (Porphyrtuff).

π = Porphyr, meist in deckenartigen Ausbreitungen (oder deren Resten), seltener in Gängen, gleichzeitig mit

m = rothem Schieferthon mit Kugeln von Dolomit (entsprechend den Schichten von Sulzbach mit *Gampsonyx fimbriatus, Estheria tenella, Walchia piniformis* im Badener Verbreitungsbezirke).

Unteres Rothliegendes.

n. Weissliche und graue Arkosesandsteine, worin wohlgerundete Gerölle von Quarz, Gneiss, Granit, Quarzporphyr mit

---

1. H. ECK. Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr 1884, S. 72—82.

Digitized by Google

röthlich-violetter Grundmasse, worin Quarz und verwitterte Feldspathe, Quarzporphyr mit hellgrauer Grundmasse, worin Quarz in Krystallen (R.—R), verwitterte Feldspathe und bräunlich schwarzer Magnesiaglimmer, Quarzporphyr mit hellgrauer Grundmasse und zahlreichen Einsprenglingen von Quarz in scharf umgrenzten Krystallen (R.—R), verwitterten Feldspathen, grünlichem Pinit, bisweilen auch Magnesiaglimmer; wechselnd oben mit rothen, zum Theil grüngefleckten und grünen, unten auch mit grauen, glimmerigen Schieferthonen; local darin weisser Thonstein. An der einen Stelle herrschen die Arkosesandsteine, an der anderen die rothen Schieferthone vor.

Aus dieser unteren Schichtenfolge stammen die zuerst von den Herren Sandberger und Platz bei Mehlengrund, im obersten Wäldenthale, bei Bottenau und an dem Heidenknie gefundenen Pflanzenreste:

Calamites infractus Gutb., *Neuropteris cordata* Brongn., *Odontopteris obtusiloba* Nau., *Alethopteris? pinnatifida* Gutb., *Cordaites Roesslerianus* Gein., *Cordaites Ottonis* Gein., *Noeggerathia palmaeformis* Goepp., *Cardiocarpum reniforme* Gein., *Trigonocarpum postcarbonicum* Gümb.

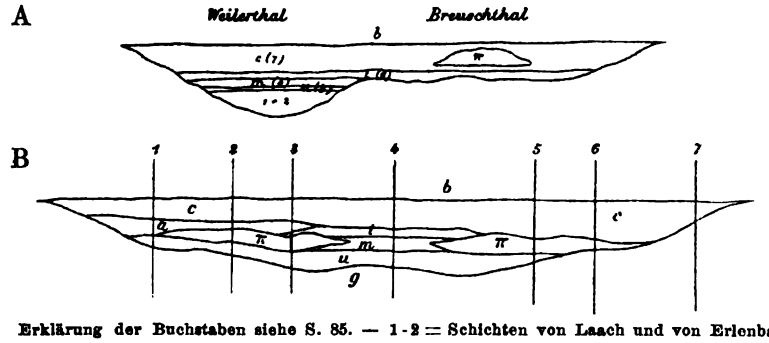
Die oben den einzelnen Abtheilungen vorgesetzten Buchstaben beziehen sich auf das Eck's Arbeit entnommene schematische Profil Fig. B auf folgender Seite, dem wir ein in analoger Weise für die mittleren Vogesen entworfenes Profil, Fig. A, beigefügt haben. Aus demselben ergiebt sich, dass die einzelnen Abtheilungen des Rothliegenden übergreifend gelagert sind und Vertiefungen im Gebirge ausfüllten. Ausführlicher hat Eck hierüber in einer neueren Arbeit «Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben»[1] gehandelt. An einer Stelle sagt Eck bei einer Zusammenfassung der in einem von ihm unterschiedenen Verbreitungsbezirke des Rothliegenden beobachteten Verhältnisse[2]: «so erkennt man, dass in demselben Absätze des Kohlengebirges, des unteren

1. Jahreshefte des Ver. für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 322 bis 355.

2. l. c. p. 338.

Digitized by Google

und mittleren Rothliegenden in drei langgestreckten, von Südsüdwest nach Nordnordost streichenden muldigen Vertiefungen zum Absatz kamen, dass sich die zur Zeit des mittleren Rothliegenden ausgebrochenen Porphyre deckenartig nicht nur über die bereits vorhandenen Sedimente, sondern zum Theil auch über die muldentrennenden Sättel ergossen, und dass endlich das obere Rothliegende mit seinen unteren Schichten gleichfalls muldenfüllend, mit seinen oberen dagegen zusammenhängend über den grössten Theil des Verbreitungsbezirkes zur Ablagerung gelangte. Man erkennt aber auch ferner, dass über dem Grundgebirge die ältesten



Erklärung der Buchstaben siehe S. 85. — 1-2 = Schichten von Laach und von Erlenbach. 3 = Untere Schichten von Trienbach. 4 = Obere Schichten von Trienbach. 6 = Schichten vom Meisenbuckel. 7 = Schichten von Kohlbächel.

Es bedeutet

Linie 1 ein Profil von Oppenau nach dem Mooswalde (Section Oppenau).

Linie 2 ein Profil am Westabhange des Mooswalds (Section Oppenau).

Linie 3 ein Profil von Holzplatz (Lierbachthal) nach Röthenbach (Section Oppenau).

Linie 4 ein Profil bei Langenhärdtle im Oberharmersbacher Thale (vergl. v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche, 1825, 1 Th. I, S. 243—244).

Linie 5 ein Profil bei Schönberg (Karte der Gegend von Lahr).

Linie 6 ein Profil bei Diersburg (Karte der Gegend von Lahr).

Linie 7 ein Profil bei Hartleswies (Section Oppenau) und vielen anderen Stellen.

vorhandenen Schichten, diejenigen des unteren Theiles des productiven Kohlengebirges, nur im südwestlichen Gebiete des Verbreitungsbezirkes (bis Berghaupten) entwickelt sind, dass diejenigen des oberen Theiles des productiven Kohlengebirges etwas weiter nach Nordost hin (bis Hinterohlsbach), diejenigen des unteren Rothliegenden noch weiter (bis Buhlbach), diejenigen des mittleren Rothliegenden wiederum weiter (bis Schwarzenberg) reichen, so dass die erwähnten Sedimente in einer muldenförmigen Vertiefung zum Absatz gekommen zu sein scheinen, welche im Südwesten, wo

Digitized by Google

die Granitmassive weiter von einander abstehen, breiter und tiefer, nach Nordost hin, wo sich dieselben nähern, schmaler und flacher gewesen sein mag.» Das sind Vorstellungen, die sich ganz in gleicher Weise, höchstens durch locale Verhältnisse modificirt, an die oben mitgetheilten Lagerungsverhältnisse der Kohlenformation und des Rothliegenden in den Vogesen knüpfen liessen. In ähnlicher Weise sind ja auch schon früher die Lagerungsverhältnisse in den Vogesen aufgefasst worden[1].

Aber auch die Lagerungsfolge zeigt auffallende Analogie[2]. Das untere Rothliegende Eck's entspricht unseren Trienbacher Schichten. Es sind dieselben Conglomerate und Arkosesandsteine, die denen des Weilerthales auffallend ähnlich sind, wie man sich beim Besuch guter Aufschlüsse, z. B. dem schon von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. la Roche aus dem Oberharmersbacher Thal geschilderten überzeugen kann[3]. Die oben angeführte Flora erkennt auch noch ganz neuerdings Sandberger[4] als eine auf Rothliegendes deutende an. Er möchte sie allerdings mit der der Lebacher Schichten vergleichen, während sie nach Eck einem tieferen Niveau angehören müsste, da er rothe Schieferthone, den Schichten von Sulzbach mit *Gampsonyx fimbriatus* u. s. w. entsprechend über dieselben stellt. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass bei der doch immerhin geringen Zahl von Pflanzen und den weit von einander entfernten Floren, welche zum Vergleich herbeigezogen werden, ins Einzelne gehende Vergleiche stets etwas gewagt sein werden. Die Flora des Holzplatz bei Lierbach (Oppenau) stellt Sandberger in der oben genannten Arbeit in das Niveau der Ottweiler Schichten, Eck in das Rothliegende. Die Gesteine und die Schichtenfolge bei Lierbach lassen nur einen Vergleich mit unseren Trienbacher Schichten zu. Die Pflanzen wurden nach Sandberger aus den tiefsten Bänken gewonnen,

1. Benecke, Abhandl. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen I. 540 u. s. w. Daselbst auch ältere Angaben.

2. Vergl. das S. 87 stehende, dem Eck'schen Profil analog gezeichnete Profil des Rothliegenden in den Vogesen.

3. l. c. p. 243.

4. Sandberger, F. von, Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren. — Jahrb. k. k. geol. Reichsamt. Wien 1890, S. 77—102.

Digitized by Google

daher mag vielleicht der etwas carbonische Habitus der Flora zu erklären sein. Da SANDBERGER angiebt, dass die verschiedenen Ablagerungen der Steinkohlenformation des Schwarzwaldes, welche den Ottweiler Schichten entsprechen, in keinem Zusammenhang mit einander gestanden haben und fast keine Art mit einander gemeinsam haben, so ergiebt sich, dass man auf die allgemeinen Verhältnisse der Ablagerung, die in Schichtenfolge und Gesteinsbeschaffenheit ihren Ausdruck finden, mindestens ebenso viel Gewicht zu legen hat als auf den einen oder anderen Pflanzenrest. Würden wir die Schichten vom Holzplatz in die Ottweiler Schichten stellen, so müssten wir unsere unteren Trienbacher Schichten ebenfalls noch in die Kohlenformation stellen, und das wäre unnatürlich. Uebrigens ist die ganze Frage der Einreihung einer Schicht an der Grenze concordant auf einander folgender Ablagerungen von untergeordneter Bedeutung. Wesentlich ist für uns nur die Thatsache, dass die Entwicklung der Schichten und die Aufeinanderfolge derselben in Schwarzwald und Vogesen die gleiche ist.

Kehren wir zu der ECK'schen Gliederung zurück, so bedarf es keines besonderen Nachweises, dass das Oberrothliegende unseren Schichten von Kohlbächel entspricht. Das mittlere Rothliegende ECK's, die rothen Schieferthone, der Porphyr und der Tuff sind dann unseren Schichten vom Meisenbuckel und von Heisenstein, also den Abtheilungen, in denen ebenfalls rothe Schieferthone und Tuffe herrschen, gleich zu stellen. Der Porphyr der Nideck scheint etwas jünger, als der der Gegend von Oppenau. Letzterer könnte im Alter etwa dem Porphyr von Gebweiler entsprechen. Sphärolithische Entwicklung ist beiden gemeinsam.

Von grossem Einfluss auf die Gliederung des Rothliegenden in Deutschland sind die Untersuchungen von WEISS und GÜMBEL in dem pfälzisch-saarbrückenschen Gebiet geworden. Bei der relativ geringen Entfernung des letzteren von unseren Vogesenvorkommnissen liegt der Versuch eines specielleren Vergleiches nahe. Man darf aber bei einem solchen nicht vergessen, dass innerhalb des pfälzisch-saarbrückenschen Gebietes die petrographische Beschaffenheit der unterschiedenen Abtheilungen oft ganz erheblich wechselt und dass Tausenden von Metern Mächtigkeit dort, hier

Digitized by Google

nur einige Hundert gegenüber stehen. Das deutet auf sehr verschiedene Verhältnisse während der Ablagerung, insbesondere verschiedene Höhenlage des die Schichten aufnehmenden Untergrundes. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, dass die Floren sich in beiden Gebieten ganz gleichartig entwickelt haben; es kann also nicht überraschen, wenn die Gesteinsbeschaffenheit gar keine, die organischen Einschlüsse nur unsichere Anhaltspunkte für die Parallelisirung bieten.

In neuester Zeit ist Weiss[1] auf die Gliederung des Rothliegenden im Saar- und Rheingebiete zurückgekommen und hat eine Zweitheilung an Stelle der Dreitheilung befürwortet. Letztere kommt dann nur noch in den Unterabtheilungen zum Ausdruck. Er trennt ein unteres Rothliegendes mit den unteren Cuseler (I. Stufe), oberen Cuseler (II. Stufe), Lebacher (III. Stufe), Tholeyer (IV. Stufe) und Söterner Schichten (V. Stufe) von einem Oberrothliegenden mit der Waderner und Kreuznacher Stufe. Diese Gliederung stimmt mit der von Gümbel[2] unlängst gegebenen in Supracarbonschichten und Rothliegendes bis auf den einen Punkt, dass Gümbel die Söterner Schichten noch zur oberen Abtheilung zieht. Weiss macht in der genannten Erläuterung noch darauf aufmerksam, dass die Zweitheilung sich in gleicher Weise für das Rothliegende des Thüringer Waldes und des niederschlesischen Gebietes empfiehlt, dass local noch weitere Schichten von Zwischenstellung unterschieden werden können, die an einzelne Stufen des Saar-Rhein-Gebietes erinnern, dass es aber für den Augenblick im Grossen und Ganzen zweckmässig erscheint, für Vergleiche von einander entfernter Gebiete nicht über die Zweitheilung hinaus zu gehen. In die Zeit des Unterrothliegenden fällt die Entwicklung der Flora und Fauna des Rothliegenden, ferner das Zutagetreten mannigfacher effusiver Gesteine; das Oberrothliegende ist versteinerungsleer und Eruptivgesteine treten zurück.

Für uns ist die Zweitheilung nun ganz besonders zweckmässig, da wir in den Vogesen in Verlegenheit wären, ein mittleres

1. Weiss, Erläut. zu Blatt Lebach der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Berlin 1889, Vorwort.

2. Gümbel, Geologie von Bayern I. 629.

Digitized by Google

Rothliegendes, den Lebacher Schichten entsprechend, in genügend sicherer Weise zu umgrenzen. Unsere Schichten von Kohlbächel sind Oberrothliegendes, alles unter denselben bis zu den Erlenbacher Schichten ist Unterrothliegendes. Da an der Nideck bereits unter dem Porphyr Gesteine auftreten (2 bei BÜCKING S. 72), welche denen über dem Porphyr sehr ähnlich sind und mit diesen zusammen den Kohlbächelschichten gleichgestellt werden müssen, so hätten wir es hier noch mit einer der selteneren Eruptionen im Oberrothliegenden zu thun. VÉLAIN giebt Mélaphyres andésitiques von Grande-Fosse noch über seinem grès rouge supérieur, also über unseren obersten Kohlbächelschichten, an. Das wäre, die Richtigkeit der angenommenen Vergleiche vorausgesetzt, die jüngste Eruption im Gebiete der Vogesen, unmittelbar vor Beginn der Buntsandsteinbildung.

Folgende Tabelle giebt eine vergleichende Uebersicht der Entwicklung in den drei Hauptgebieten der Vogesen.

	Weilerthal.	Breuschthal.	Gebweiler.
Oberes Rothliegendes.	Kohlbächel-schichten.	2—5 BÜCKING. (3 ist Porphyr.)	Arkosen, Breccien und Grande von Jungholz.
Unteres Rothliegendes.	Sch. v. Meisenbuckel	1 (BÜCKING)	Tuffe und Porphyre von Wünheim u. d. Felselen.
	„ „ Heisenstein	—	—
	„ „ Trienbach	—	Conglomerate.

Wir sind davon ausgegangen, das Rothliegende des Weilerthals in einer den lokalen Verhältnissen entsprechenden Weise zu gliedern. Es ergab sich dabei von selbst, dass auch die unmittelbare Unterlage desselben, das productive Kohlengebirge, berührt werden musste. Wir schlossen daran eine kurze Besprechung anderer Ablagerungen von Rothliegendem, wie sie in den Vogesen und benachbarten Gebieten entwickelt sind.

Productive Kohle und Rothliegendes der Vogesen bilden nach Lagerung und Vorkommen ein zusammengehöriges Ganze. Beide

Digitized by Google

Formationen sind in muldenförmigen Vertiefungen eines älteren Gebirges abgelagert. Die die Tiefe der Mulden erfüllenden ersten Ablagerungen sind von einander getrennt und tragen einen lokalen Charakter, die jüngeren greifen über die trennenden Rücken allmählich über und zeigen auf grössere Erstreckung Gleichartigkeit.

Ueber die Lagerung der Kohle hat sich É. de Beaumont[1] bereits ausgesprochen. Er sagt: «Les dépôts paraissent avoir rempli les parties les plus creuses des deux bassins. L'un, situé au midi de la ligne des ballons, comprend les affleurements houillers de Ronchamp et de Champagney, des Granges Godey, de Chenebié, de la Charme etc.; l'autre, placé entre les montagnes de Sainte-Marie-aux-Mines et celle du Champ de Feu, comprend les affleurements des environs de Villé, auxquels on peut rattacher ceux de Saint-Hippolyte, du Hury etc.»

Die kohlenführenden Schichten von Ronchamp zeichnet É. de Beaumont in einem Profil (l. c. f. 55, S. 633) discordant auf dem Grauwackengebirge. Das Rothliegende greift über, denn im Walde des Arsot bei Belfort[2] liegt es unmittelbar auf der Grauwacke, nördlich und südlich des Grauwackenrückens zwischen Valdoye und Anjoutay ruht es nach Koechlin-Schlumberger und Delbos in Mulden auf der Südseite des Bärenkopfes. Bei Roppe und Anjoutay hat man Kohle oder doch mindestens kohlenführende Schichten mit Pflanzenabdrücken des unteren Rothliegenden erbohrt. Delbos sagt an einer Stelle (l. c. 207), dass «le terrain houiller s'atténuait en coin entre le grès rouge et le terrain de transition».

Das Kohlengebirge scheint also in der That in Depressionen zu liegen, über deren Ränder das Rothliegende weggreift. Da gegen Süden mesozoische Bildungen sich auflagern, so wissen wir nichts

1. Dufrénoy et É. de Beaumont, Explication de la carte géologique de France, I, 683, 1841.

2. Siehe Parisot, Esquisse géologique des environs de Belfort. Mém. d. l. Soc. d'émulation de Montbéliard 1864, mit Karte und Profilen, ferner Delbos et Koechlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du départ. du Haut-Rhin, 1866. Pag. 198 sq. Profil auf Blatt 3 der Karte, unten.

Digitized by Google

über die Ausdehnung von Kohle und Rothliegendem in dieser Richtung.

Das Rothliegende bei Gebweiler ist gegen die Belchenmasse gesunken. Die Senkung scheint längs einer auf der Südostseite der Belchengrauwacke nach NNO laufenden Spalte, welche einen Theil des gewöhnlich als Rheinthalspalte bezeichneten Spaltensystems bildet, erfolgt zu sein. Nur an einer Stelle, auf der Südseite des Oberlinger, ist die unterlagernde, gegen die Hauptmasse ebenfalls gesunkene Grauwacke zu beobachten.

Der andere von É. DE BEAUMONT unterschiedene Bezirk, les affleurements des environs de Villé, umfasst sehr Verschiedenes. Die Kohlen von Rodern und St. Pilt, Laach und Weiler gehören, wie oben schon angedeutet wurde, verschiedenen Bildungszeiten an und es handelt sich schwerlich um eine einzige Depression. Da bei Rodern Buntsandstein unmittelbar auf Schichten liegt, deren Pflanzeneinschlüsse auf die älteste Zeit der productiven Kohlenbildung deuten, so ist die ganze jüngere Kohle und das Rothliegende hier gar nicht zur Ablagerung gekommen oder, was weniger wahrscheinlich ist, vollständig abgewaschen. Jedenfalls haben wir sehr complicirte Verhältnisse, die sich vielleicht werden besser übersehen lassen, wenn die Störungen im alten Gebirge genauer erforscht sein werden.

Laach und Weiler können wir eher als in einer Vertiefung liegend annehmen, aber auch hier machen spätere Störungen und ausgedehnte Abwaschungen unmöglich, den ursprünglichen Umriss der Ablagerung zu erkennen. Wir können nur sagen, dass Laach, die älteste Ablagerung, den kleinsten Umfang hatte, Weiler (unsere Kohle von Erlenbach) ausgedehnter wär, dass die Trienbacher Schichten noch weiter griffen. Da aber die Ablagerungen von Weiler gegen jene des Kohlberges bei Laach gesunken sind, da ferner auf der Ostseite der ersteren eine Verwerfung gegen den Granit von Dambach abschneidet und in anderer Richtung verlaufende Störungen hinzutreten, welche eine Art Bruchfeld umgrenzen, so entspricht auch hier die jetzige Umgrenzung durchaus nicht der ursprünglichen. Dass kleine Ablagerungen wie die am Hury, bei Thannenkirch und in Glashüttenthal nicht so be-

Digitized by Google

schränkt waren wie heute, ist mehr als wahrscheinlich. Nicht eine, sondern eine Anzahl Depressionen von verschiedener Grösse und verschiedenem Umfange mögen in den mittleren Vogesen die Kohle und das untere Rothliegende aufgenommen haben, und in dem Zeitraum zwischen der Bildung der ältesten Kohle von Rodern und St. Pilt und der jüngsten von Erlenbach ist die Oberfläche durch Niveauveränderungen und Abwaschungen mehr als einmal umgestaltet worden.

Im Breuschthal und in den Nordvogesen fehlen alle Ablagerungen, die älter sind als die Tuffe (Meisenbuckelschichten). Letztere und das Oberrothliegende erfüllen theils Vertiefungen, theils bilden sie weite, zusammenhängende Decken. Den Verlauf der Depressionen zu verfolgen, verhindert die ausgedehnte Bedeckung durch mesozoische Bildungen gegen Norden.

Wären wir allein auf das Vorkommen und auf die Lagerung der kohlenführenden Bildungen und des Rothliegenden in den Vogesen angewiesen, so würden wir uns über die Oberflächenverhältnisse des von diesem Gebirge heute eingenommenen Gebietes in der jüngeren paläozoischen Zeit keine auch nur ungefähre Vorstellung machen können. Beobachtungen in den beiderseits zunächst gelegenen Gebirgen, dem französischen Centralplateau und dem Schwarzwald, kommen uns aber zu Hülfe. Für letzteren hat Eck mehrere von Süd nach Nord auf einander folgende Verbreitungsbezirke von Kohle und Rothliegendem unterschieden. Allen ist das Uebergreifen des Rothliegenden über die Kohle gemeinsam, die ganze Art der Ablagerung ist, wie oben (S. 88) angeführt wurde, durchaus analog jener in den Vogesen. Ganz besonders bemerkenswerth ist aber, dass eine auffallende Uebereinstimmung der einzelnen Schwarzwälder Bezirke mit solchen der Vogesen besteht, die denselben ungefähr gegenüberliegen. Den der ältesten productiven Kohlenzeit angehörigen Ablagerungen von Diersberg, Hagenbach und Berghaupten entsprechen jene von St. Pilt und Roderen, es können Hinterohlsbach, Hohengeroldseck und Baden verglichen werden mit Laach und Erlenbach, die Conglomerate und Arkosen von Lierbach, Mehlengrund, Bottenau und an dem Heidenknie sind vertreten durch die Trienbacher Schichten, auch

Digitized by Google

gleichen die Tuffe des mittleren Schwarzwaldes den Schichten vom Meisenbuckel im Weilerthal und deren Aequivalenten im Breuschthal.

Diese Uebereinstimmung der in den beiden Gebirgen ungefähr gegenüberliegenden Bezirke, das Verschwinden einzelner, zumal älterer Abtheilungen in der Richtung von Süden nach Norden deutet auf eine Erstreckung der Muldenausfüllungen von W nach O oder von SW nach NO und auf eine reihenförmige Anordnung derselben von S nach N. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch ein Herausheben der Schichten in der Längserstreckung der Mulden stattgefunden hat, wie das Eck[1] für den Schwarzwald speziell nachgewiesen hat und wie es auch für das Weilerthal anzunehmen ist.

Lange bekannt ist, dass die zahlreichen Kohlenbecken des östlichen französischen Centralplateaus eine reihenweise Anordnung und eine Erstreckung ungefähr von SW nach NO zeigen, dass auch hier das Rothliegende vielfach transgredirend gelagert ist[2]. Das Gebiet zwischen den Vogesen und dem Centralplateau ist gesunken und mächtige mesozoische Massen, welche der Abwaschung weniger ausgesetzt waren, verhüllen das ältere Gebirge. Nur hier und da ist dasselbe frei gelegt. Da im Val d'Ajol Rothliegendes vom Alter der Trienbacher Schichten, bei Raon l'Etape Oberrothliegendes, bei Epinal Buntsandstein auf Granit aufliegt, so müssen auch hier Mulden und Rücken abwechseln. Kohle kann in der Tiefe liegen. Dass kein Grund vorliegt, vorauszusetzen, die Verhältnisse in dem Gebiet östlich vom Schwarzwald seien andere als in diesem selbst, hat Eck hervorgehoben.

Es wäre nun aber ein grosser Irrthum, wenn man annehmen

---

1. Eck, Bemerkungen über die geognostischen Verhältnisse des Schwarzwaldes im Allgemeinen und über Bohrungen nach Steinkohlen in demselben. Jahresh. d. Ver. f. vaterländische Naturkunde in Württemberg 1887, 328.

2. Kärtchen in Lapparent, Traité de géologie II, 836. Reproduzirt in Frech, Das französische Centralplateau, in Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. XXIV, 1889. Siehe auch die interessanten Ausführungen Bergeron's in «Etude géologique du massif ancien situé au sud du plateau central» über die Lagerung in der Montagne noire. Paris 1889.

Digitized by Google

wollte, dass das ganze Gebirge, welches die Ablagerungen des productiven Carbon aufnahm, aus südwest-nordöstlich streichenden Mulden und Sätteln mit einer diesem Streichen entsprechenden inneren Structur zusammengesetzt wäre. Das alte Gebirge der Vogesen und des mit denselben damals noch verbundenen Schwarzwaldes besteht aus einer grossen Zahl einzelner Glieder, von denen ein jedes seine eigene Geschichte hat. Wir dürfen dieses Gebirge nicht etwa mit einem Faltengebirge, wie dem Jura vergleichen. Einzelne Ablagerungen, wie die Gneisse der Markircher Gegend, die Weiler und die Steiger Schiefer, die Devonschichten des Breuschthals, die Grauwacken bei Weissenburg und in der Pfalz bis nach Neustadt hin, der Culm des Oberelsass, zeigen allerdings, soweit sich aus den bisherigen Beobachtungen ersehen lässt, ein trotz vieler einzelner Abweichungen von SW nach NO gerichtetes Gesammtstreichen. Wie ein Blick auf eine geologische Uebersichtskarte lehrt, nehmen aber massige Gesteine, wie der Granit des Hochfelds, der Dambacher Granit, der Granit von Barr-Andlau, der Kammgranit und andere in den Vogesen Flächen ein, die an Ausdehnung den geschichteten Bildungen mindestens gleich kommen. Sie spielen in der Tektonik des ganzen Gebirges vielfach eine bedeutendere Rolle als die Gneisse, Schiefer und Grauwacken. Sie fügten sich einem etwaigen seitlichen Druck nicht, sie konnten höchstens gebrochen und verschoben werden. Unter allen Umständen setzten sie einer faltenden Kraft Widerstand entgegen und wirkten stauend, so dass die Streichrichtung der geschichteten Gebirgsglieder vielfach abgelenkt wurde. Nur gangartig auftretende Eruptivmassen, wie der Bilsteingranit bei Rappoltsweiler oder die Granitporphyre des Urbeiser Thales wurden überwältigt und nahmen Schieferstructur an. Diese Quetschzonen zeigen dann aber wieder einen Verlauf von WWS nach OON (genauer W 15° S—O 15° N) und in derselben Richtung laufen die Flächen der Schieferung in denselben.

So haben wir wohl mannigfache Anzeichen einer sehr intensiven Faltung zu Ende der Culmzeit, an einigen Stellen auch wohl einer Ueberschiebung von SO nach NW oder von S nach N, aber dieselben betrafen nicht eine einheitliche, sich gleich verhaltende

Digitized by Google

Schichtenmasse, sondern einen Theil der Erdrinde von sehr verschiedener Zusammensetzung und sehr verschiedenem Aufbau. Auch die energischste Kraft konnte hier nur stellenweise von durchgreifendem Einfluss sein, vielfach blieben Spuren des älteren Gefüges bestehen und die Oberfläche, welche das älteste productive Gebirge aufnahm, wird höchstens auf gewisse Erstreckung eine regelmässige Aufeinanderfolge von Mulden und Sätteln gezeigt haben, im Allgemeinen aber, besonders in der Längserstreckung der Mulden, sehr unregelmässig gestaltet gewesen sein. Sehr bemerkenswerth sind die Ansichten über verschiedene Tiefe und Breite der Mulden in der Richtung von SW nach NO, welche Eck l. c. 338 macht. Aehnliches scheint für das Gebiet von Weiler zu gelten. Die während und besonders nach der Faltung thätige Erosion wird das Relief der tiefer gelegenen Partien des Gebirges kaum geändert, vielmehr in der Richtung der Falten weiter gearbeitet haben. Wo aber die Gewässer die Kämme und Flanken, besonders aus massigen Gesteinen bestehende angriffen, da werden neue regellose Furchungen entstanden sein.

Die Granite, welche so wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Vogesen nehmen, können wir uns nicht anders denn als in der Tiefe erstarrte Massen vorstellen. Da Granite im Ober-Elsass metamorphosirend auf Culmgrauwacken wirkten, so müssen noch Gesteine in bedeutender Mächtigkeit über denselben gelegen haben. Da wir andererseits productive Kohle, und zwar ältere, unmittelbar auf Granit aufliegen sehen, so muss angenommen werden, dass entweder bei der Bildung des Gebirges die Decke gesprengt und der Granit frei gelegt wurde, oder dass letztere auf dem Granit liegen blieb und durch Erosion entfernt wurde. Je nachdem man die eine oder die andere Annahme vorzieht, gelangt man zu einer anderen Vorstellung von der Höhe des alten Gebirges. Penck[1] denkt sich ein solches, welches «an Grossartigkeit mit den grössten heutigen Gebirgen wetteifern konnte», und nimmt im heutigen Saar-Rhein-Gebiet eine Depression von 5000 m an, in welcher die Saarbrückener Schichten abgelagert wurden.

1. In Kirchhoff, Unser Wissen von der Erde, II, 229.

Digitized by Google

Das würde also eine ungeheure Abwaschung des Gebirges während der Bildung der Saarbrückener Schichten in tiefer gelegenen Gegenden voraussetzen. Eine Stütze erhält diese Auffassung in dem Umstande, dass Repräsentanten der Hauptmasse der Waldenburger und Saarbrückener Schichten bis hinauf zu deren obersten Gliedern der letzteren in den Vogesen, ebenso wie im Schwarzwald, fehlen. Zu berücksichtigen ist aber, dass wir eine Vertretung der untersten productiven Schichten bei Rodern und St. Pilt haben, die nach der Hebung des Culm abgelagert sind, dass also stellenweise im Gebirge schon frühzeitig die Möglichkeit der Kohlenbildung gegeben war. Ob wir die Kohlen von Rodern und St. Pilt zum oberen Culm oder zum unteren productiven Gebirge rechnen, ist dabei gleichgültig. Wesentlich ist, dass dieselben nach der Hauptfaltung des Gebirges abgelagert sind. Wir müssten dann annehmen, dass schon relativ bald nach der Faltung der mittleren Vogesen und in dem entsprechenden gegenüber liegenden Gebiet des Schwarzwaldes tiefe Depressionen vorhanden waren, welche die Entwicklung einer Flora gestatteten, während die klimatischen Verhältnisse des Hochgebirges die Vegetation nicht aufkommen liessen. Dann folgte eine lange Periode der Erosion. Ob wir nun gleich von Beginn derselben eine so tiefe Depression im Saarbrückener Gebiet voraussetzen wollen, wie Penck sich vorstellt, ob nicht dort eine allmähliche Senkung stattfand, ob ferner die nachträglichen Hebungen der abgewaschenen Gebirgssockel, von welchen Penck in der oben angeführten Auseinandersetzung spricht, nothwendig sind, wollen wir dahingestellt sein lassen und nur hervorheben, dass die Zeit der bedeutendsten Abtragung sehr wohl mit der Ausfüllung der Depression zwischen Vogesen und dem rheinischen Schiefergebirge zusammengefallen sein kann.

Die Bildung der Trienbacher Schichten schliesst sich unmittelbar an die der oberen Kohle an. Die Mannigfaltigkeit der eingeschlossenen Gerölle beweist, dass immer weitere Gebiete den zerstörenden Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt wurden. Reste der stellenweise sich entfaltenden Vegetation geriethen in die Gewässer und wurden in feineren Arkosen und Sandsteinmaterial erhalten.

Digitized by Google

Neues Material wurde durch die Ausbrüche der Porphyre und die Bildung der mit denselben in Verbindung stehenden Tuffe geliefert. Reichlich vorhandene Kieselsäure durchdrang die Gesteine und bedingte die Erhaltungsfähigkeit der eingeschwemmten Stämme. Von Haus aus wurde im Gebirge weniger abgelagert als in der Niederung, so dass die geringe Mächtigkeit der Trienbacher und der Meisenbuckel-Schichten in den Vogesen gegenüber den Cuseler und Lebacher Schichten des Saar-Rhein-Gebietes natürlich erscheint; viel mag aber auch bald nach der Bildung wieder zerstört und nach tiefer gelegenen Stellen geführt worden sein.

Die Eruption der Porphyre und verwandter Gesteine setzt ein System zahlreicher Spalten voraus. Den Verlauf derselben zu erkennen hindert die deckenförmige Ausbreitung der Ergüsse. Man möchte annehmen, dass die Spalten der Richtung der Mulden und Sättel parallel lagen. VÉLAIN zeichnet eine grosse Anzahl von Gängen in den seiner Arbeit über das Rothliegende der Vogesen beigegebenen Tafeln. Auf deutschem Gebiete ist nicht ein einziger Gang innerhalb des Rothliegenden bisher beobachtet worden. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass Quarzporphyre, welche Granite und andere ältere Gesteine gangförmig durchsetzen, in der Zeit des Rothliegenden zu Tage traten, so jene sicher dyadischen Quarzporphyren zum Verwechseln ähnlichen des Grand Robino bei Markirch, vielleicht auch die des Andlauthales. Da mit diesen Porphyren jedenfalls Tuffe und andere Sedimente zum Niederschlag kamen, so würde damit eine grössere Verbreitung des Rothliegenden angedeutet sein.

Die Zeit der productiven Kohlenformation und des Unterrothliegenden muss über einen sehr grossen Theil Europas den gleichen Charakter getragen haben. Wie in Schwarzwald und Vogesen gehören in den Westalpen die pflanzenführenden Schichten von der Dauphinée an bis zum Titlis der oberen Hälfte des productiven Gebirges an. Das Gleiche ist, soweit die Abbildungen LA MARMORA's[1] zu erkennen gestatten, mit den Kohlenbildungen Sardiniens der Fall; in dieselbe Zeit werden die neuerdings gefundenen Kohlenpflanzen

1. LA MARMORA, Voyage en Sardaigne, Atlas Pl. D.

Digitized by Google

der italienischen Halbinsel gestellt. Ein grosser Theil der unter dem Sammelnamen Verrucano begriffenen Gesteine der Nord- und Südalpen steht mit gewaltigen Eruptionen von Porphyren, wie denen von Botzen und Lugano oder mit kleineren Vorkommen, wie denen der Windgälle, in Beziehung. Die Walchien des Mont-Colombino beweisen die Existenz einer dyadischen Flora. Vielfach ist in den genannten Gegenden die Gesteinsähnlichkeit mit unseren Ablagerungen eine so grosse, dass man sich beim Anblick derselben in deutsches Mittelgebirge versetzt glaubt. Erscheinen die Gesteine fremdartig, wie vielfach in der Schweiz, so sind sie in späterer Zeit umgewandelt worden. Ueberall herrschte eine energische Thätigkeit, theils der Zertrümmerung und Auflösung unter dem Einfluss der Atmosphärilien und der Sedimentation in wenig ausgedehnten Becken, theils der Neubildung von Gesteinen durch Eruption. Lokal traten nach der Faltung des Culm noch zu verschiedenen Zeiten Niveauveränderungen[1] ein, so bei St. Pilt und Roderen schon in der älteren productiven Zeit. Die Kohlenbildungen der schweizer Alpen gelten als eingefaltet vor der Bildung des Verrucano[2], sie sollen discordant von letzterem überlagert werden, während in den Vogesen und im Schwarzwald von der Laacher Kohlenbildung an bis in die mesozoische Zeit keine wesentlichen Störungen eingetreten zu sein scheinen. Schliesslich fand überall eine allgemeine Senkung statt, wie das Uebergreifen der jüngeren Bildungen beweist. Diese Senkung und zugleich die Ausfüllung der Depressionen bewirkten eine allmählich zu Stande kommende gleichartigere Beschaffenheit der Oberfläche. Das Oberrothliegende konnte so schon über weite Flächen sich ausbreiten, und indem immer mehr älteres Gebirge dem Einfluss der Abwaschung entzogen wurde, wurden die Gesteine gleichartiger. Sandsteine und Schieferthone herrschen und die Scheidung von Oberrothliegendem und unterem Buntsandstein wird oft eine willkürliche, wo die Einlagerung des marinen Zechsteins fehlt.

---

1. Neuerdings ist eine solche auch für Schlesien nachgewiesen worden. S. Dathe, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XLII, 174.

2. Schmidt, Zur Geologie der Schweizeralpen, Fig. 2 der beigefügten Tafel.

Digitized by Google

Wir haben oben bereits über die Dolomitbänke vom Hohenberg bei Albersweiler, deren eine versteinerungsführend ist, und die sich an das Auftreten derselben knüpfenden Folgerungen gesprochen. Dass das heutige Pfälzer Gebiet und ebenso der Odenwald damals eine tiefere Lage hatten als die südlich angrenzenden Gebiete, beweist das Vorkommen eines marinen Niederschlags dort und das Fehlen desselben im Süden. Die ungefähre südliche Grenze dieses für die Existenz einer Fauna geeigneten Meeres läuft wiederum in der sich seit alter Zeit geltend machenden Richtung von SW nach NO[1]. Die Dolomitbänke der Pfalz sind in Schieferthonen eingelagert, welche im nördlichen Elsass allein ohne Einlagerung von Dolomit die Grenzschichten von Rothliegendem und Buntsandstein zusammensetzen. Südlicher verschwinden auch die Schieferthone und sandiges oder arkoseartiges Material herrscht. Dies Verhalten findet seine natürliche Erklärung in dem Seichterwerden des Meeres und der Annäherung an ein Ufer. Aehnliches beobachten wir in anderen Gegenden. CREDNER[2] unterscheidet in Sachsen einen oberen Complex des Rothliegenden aus rothen bis braunen Sandsteinen mit vereinzelten Geröllen von Quarz, Granulit und Gneiss, sowie Fragmenten von Phyllit. Das Bindemittel derselben ist meist dolomitisch und kann sich in einzelnen Schichten und Bänken derartig anreichern, dass sandige, gelbliche Dolomite entstehen. Diese dolomitischen Bildungen sind aber auf die sich nach Westen öffnende Mündung des erzgebirgischen Beckens der Gegend von Krimmitzschau, Merane und Gössnitz beschränkt, wo sie von den Plattendolomiten und bunten Letten der oberen Zechsteinformation concordant überlagert werden. Gegen Osten hin fehlen sie. Nach den sehr eingehenden Beschreibungen v. GÜMBEL's haben wir bei Stockheim noch Zechstein mit mariner Fauna, darüber Lettenschiefer, welche so allmählich den Uebergang in die tiefsten Triasschichten vermitteln, dass v. GÜMBEL sagt[3]: «Wir

1. Auch der Buntsandstein zeigt in seiner Entwicklung noch eine Abhängigkeit von einer von Norden nach Süden sich hebenden, welligen Auflagerungsfläche, also Uebereinstimmung in den in westöstlicher, Verschiedenheit in den in nordsüdlicher Richtung auf einander folgenden Gebieten.

2. CREDNER, Das sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung. 114, 1884.

3. v. GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. 579.

Digitized by Google

können hier, wo die Natur selbst eine scharfe Scheide nicht gezogen hat, wohl darauf verzichten, diese bestimmter, als es in den natürlichen Verhältnissen liegt, ziehen zu wollen.» Bei Erbendorf fehlt aber der Zechstein bereits und v. Gümbel sieht sich zu dem Ausspruch veranlasst[1]: «Eine nähere Vergleichung der tieferen Schichtenreihen bei Stockheim mit jenen weiter gegen Süden, namentlich bei Erbendorf, führt zu dem Ergebniss, dass gewisse hangende Complexe im Süden nach ihrer geognostischen Stellung oder nach der Zeit ihrer Ablagerung den kalkigen Bildungen gegen Norden nahe oder gleich kommen und ein geognostisches Aequivalent der letzteren darzustellen scheinen, so dass hierin eine merkbare Annäherung dieser südlichen Entwicklungsweise mit der sächsisch-böhmischen hervortritt.» Es darf daran erinnert werden, dass ähnliche Wechselbeziehungen schon in viel älterer Zeit auftreten. Das Eingreifen mariner Obersilurschichten unten, mariner Untercarbonschichten oben in den schottischen Old Red bedingt dieselbe Schwierigkeit, diese Sandsteinmasse, wo sie einheitlich entwickelt ist, mit den marinen Formationen zu vergleichen. In die Zeit der oberen Kohlenformation und des Unterrothliegenden fallen die Artinskbildungen Russlands[2], gewisse Schichten der Ostalpen und der cephalopodenführende Fusulinenkalk des Sosiothales in Sizilien. In etwas jüngerer Zeit als der des Zechsteins mag der südalpine Bellerophonkalk wieder eine anders geartete marine Transgression darstellen.

Auch in jüngerer Zeit begegnen wir denselben Erscheinungen. Die mehrfach im Buntsandstein sich einstellenden Einlagerungen von Dolomitlagen und -knollen, am auffallendsten in den sogenannten Zwischenschichten, gleichen denen des Oberrothliegenden bis in alle Einzelheiten. Aus anfangs kalkigen Sandsteinen wurden die Salze gelöst und dann wieder in unregelmässiger Form, als Knollen, Schnüre u. s. w. ausgeschieden. Nur in dem Grade der Erhaltung unterscheiden sich die Knollen von Dolomit und die Flecken der Tigersandsteine.

1. v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges. 666.
2. Man vergleiche die Ausführungen Tschernytschew's in Allgemeine geologische Karte von Russland, Blatt 134, Beschreibung des Centralurals. 365, 1889.

Digitized by Google

Stellt doch der ganze Muschelkalk nichts anderes dar als eine solche Invasion des Meeres zwischen Buntsandstein und Keuper. Als das Meer herandrang, entstand in den seichten Gebieten der Vogesen und entsprechend z. B. des Fichtelgebirges der Muschelsandstein als Aequivalent weiter draussen niedergeschlagener reiner Kalkbildungen, ursprünglich als ein dolomitischer oder kalkiger Sandstein, wie er jetzt uns vorliegt, ausgelaugt und darum bald als ein manganhaltiger Mulm, bald als ein reiner Sandstein erscheinend. Wie weit die Fauna gegen das Ufer vordringen konnte, hing von lokalen Verhältnissen ab.

Digitized by Google

Digitized by Google

Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass.

Von

Prof. **A. Andreae.**

Die von mir während mehrerer Jahre im Auftrag der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen in dem Tertiärgebiete von Weissenburg und Sulz u. Wald fortgesetzten geologischen Aufnahmen haben in Bezug auf Fossilfunde noch einige Nachträge zu den früher angeführten Listen geliefert.

Das in den Beiträgen zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs S. 118 (Abh. z. geol. Spk. v. Els.-Lothr. Bd. II, H. III, 1884) gegebene kleine Verzeichniss von Versteinerungen aus dem Asphaltkalkcomplex von Lobsann hat durch die Auffindung einer an Conchylien reichen Kalkschicht daselbst einige Bereicherung erfahren. — Die Flora, welche uns der Asphaltkalk liefert, und die auf Wälder von Schirmpalmen, Zimmetbäumen und Wallnüssen hinweist ebenso wie die Säugethierfauna, die aus Anthracotherien, Hyopotamen und *Entelodon* besteht, wurden früher schon ausführlicher besprochen. Die erwähnte Kalkschicht enthält auch nichts von diesen Formen, die meistens im Asphaltkalk selbst oder in den Braunkohlen und ihren Zwischenlagen eingebettet sind, sondern ist erfüllt von Chararesten, sowie von zahlreichen Schnecken, meist Steinkernen und Abdrücken, unter denen die Hydrobien weitaus vorwiegen und den etwas brackischen Character der Faunula bekunden. Der graubraune Stinkkalk liegt unterhalb des Bergwerkes Lobsann in der Höhe von 210 m über dem Meere und bildet eine Einlagerung in dem tiefsten Theile des Asphaltkalkcomplexes, liegt also unmittelbar an der Grenze gegen die unteroligocänen Petrolsandmergel. Stücke desselben finden sich massenhaft im Bachbett sowie am Waldrande auf der linken Thalseite. Die gesammte kleine Conchylienfauna aus dem Asphaltkalkcomplex ist nachstehend angeführt; daneben steht zum Vergleich

Digitized by Google

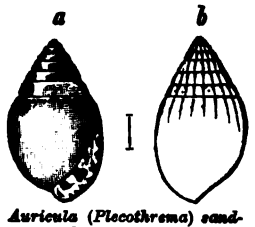
die etwas ältere Faunula aus dem benachbarten Petrolsandgebiet von Pechelbronn, die ebenfalls etwas vermehrt werden konnte (cf. l. c. S. 143). Der oft dürftige Erhaltungszustand der Schnecken mag die bei einigen Bestimmungen ausgedrückte Unsicherheit rechtfertigen.

Asphaltkalkcomplex von Lobsann.	Petrolsandmergel von Pechelbronn.
Melania fasciata SOW.	*Melania* cf. *fasciata* SOW.
Melanopsis cf. *carinata* SOW. sp.	*Melania* cf. *muricata* SOW.
Euchilus pupiniformis SANDBG.	*Melanopsis carinata* SOW. sp.
Nystia aff. *polita* F. EDW.	*Paludina* cf. *splendida* LUD.
Amnicola sp.	*Limnaeus elongatus* DE SER.
Hydrobia obeliscus SANDBG.	*Limnaeus* aff. *crassulus* DESH.
Hydrobia cf. *indifferens* SANDBG.	*Planorbis* cf. *goniobasis* SANDBG.
Helix cf. *cadurcensis* NOUL.	*Nanina* cf. *occlusa* F. EDW. sp.
Planorbis (*Segmentina*) sp.	*Anodonta daubréeana* AND.
Auricula (*Plecotrema*) *sandbergeri* n. sp.	

Auricula (*Plecotrema*) *sandbergeri*[1] AND.

SANDBERGER erwähnt in seinen Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt (1870—75) S. 317 eine kleine *Auricula* von Lobsann folgendermassen: «eine kleine Auriculacee, die noch einzelne regelmässig gestellte Wülste erkennen lässt und vielleicht zu *Pythiopsis* gehört» Diese Form liegt mir in zahlreichen Steinkernen und Abdrücken vor und ist sehr häufig in der eingangs genannten Kalkbank. — Das Gehäuse ist eiförmig bis kegelförmig, misst 4 mm in der Länge und über 2,5 mm in der Breite. Gut erhaltene Abdrücke zeigen 7 flache Umgänge, die durch scharfe Nähte getrennt sind. Der letzte Umgang beträgt etwas über die Hälfte der ganzen Länge. Eine sehr schwache seitliche Compri-

Fig. 1.



Auricula (*Plecothrema*) *sandbergeri* n. sp.
a) Steinkern, b) Abdruck.
Mittelolig. Lobsann.

1. Auf besonderen Wunsch des Verfassers sind alle Artennamen klein gedruckt. Die Redaktion.

Digitized by Google

mirung des Gehäuses, sowie Andeutung eines, jedoch nicht bis zur Spitze verlaufenden Wulstes, sind hie und da zu erkennen. Die Mündung ist schmal und verlängert, die Steinkerne zeigen das Vorhandensein von 3 Falten auf dem Innenrande an. Die unterste Falte ist sehr stark und zeigt eine Andeutung von Verdoppelung, die oberste ist sehr schwach. Die Spindel erscheint an ihrer Basis ebenfalls gefaltet. Der äussere Mundsaum war, nach dem Steinkern zu urtheilen, innen verdickt und mit Zähnchen (meist 7 an der Zahl) besetzt. Die Oberfläche der Schale war, wie der Abdruck zeigt, mit feinen, in regelmässigen Abständen verstärkten Anwachsstreifen bedeckt, so dass etwa 16—20 stärkere, namentlich unter den Nähten deutlich ausgeprägte, Streifen auf einen Umgang kommen. Unsere Form weicht von der Gattung *Pythiopsis* namentlich durch ihren gezähnelten Aussenrand ab und erinnert in Bezahnung und Sculptur am meisten an die recente Gattung *Plecotrema* ADAMS.

Es ist von Interesse, dass die bei Lobsann häufige *Auricula* mit keiner der im älteren Melanienkalk des Ober-Elsass verbreiteten Formen, wie *A. alsatica* MER., *A. sundgoviensis* AND. und *A. striata* FÖRST. identisch ist. Die letztgenannte, wohl auch zu *Plecotrema* gehörige Art steht ihr am nächsten, unterscheidet sich jedoch durch ihre mehr cylindrische Gestalt, ihre beträchtlichere Grösse, die schärfer und dichter gestreifte Sculptur und etwas abweichende Bezahnung.

Der Septarienthon von Lobsann.

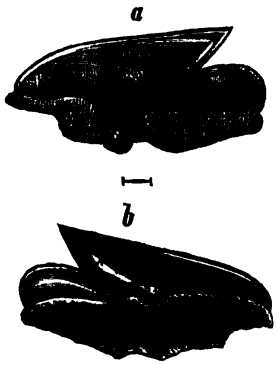
Die Durchsicht von Schlemmproben auf Foraminiferen hin hat auch die immerhin an anderen Fossilresten spärliche Fauna des Septarienthones von Lobsann etwas bereichert. Nachstehend folgt die vollständige Liste der bisher dort von mir beobachteten Formen mit Ausschluss der Foraminiferen; die hier neu angeführten Formen sind mit * bezeichnet. Besondere Beachtung verdient das Vorkommen der Fischgattung *Lepidopus*, die so weit verbreitet in den oligocänen Fischschiefern ist, und auch das Auftreten des im norddeutschen Oligocän namentlich so häufigen *Cryptodon unicarinatus* NYST.

Digitized by Google

Lamna sp. Zahnfragment.

**Acanthias alsaticus* nov. sp. Es liegen einige kleine Zähnchen von Lobsann vor, welche dieser bisher im fossilen Zustande sehr seltenen Gattung angehören. Diese Zähnchen gehören dem Unterkiefer an und stimmen vollständig, nach Vergleich mit recentem Material, mit denjenigen von *Acanthias* überein. Der an der Vorderseite in der Mitte herabreichende Schmelzwulst verweist sie sogleich zur Familie der Spinacidae. Die Zähne von *Spinax* selbst und von *Scymnus* weichen durch ihre Gestalt ab, und auch die sehr ähnlichen Unterkieferzähne von *Centrophorus* sind kürzer, höher und haben einen längeren absteigenden Schmelzwulst. Der sehr stark nach rückwärts gewendete Apex der Mittelspitze, derart dass nur die eine Seite desselben die Zahnschneide bildet, ist sehr charakteristisch; Fig. 2 gibt die Gestalt eines Zähnchens wieder, das 3,5 mm lang ist, doch liegt auch das Fragment eines etwas grösseren gleichartigen Zähnchens vor. Obwohl in der Gestalt dem lebenden *Acanthias vulgaris* Risso sehr ähnlich, weichen unsere fossilen Zähnchen etwas durch ihre längere, niedrigere Krone ab. Keine der mir bekannten fossilen Formen stimmt genau überein, am wenigsten die von Probst aus der miocänen Molasse von Baltringen beschriebenen Formen, die beide kürzer und höher sind und einen nicht so stark rückwärts geneigten Apex besitzen; diese könnten auch leicht Unterkieferzähne von *Centrophorus* sein, wie schon Smith Woodward bemerkt hat. Die specifische Benennung dieser vereinzelten Zähnchen, die für den Septarienthon neu sind, ist natürlich eine provisorische, wie das ja bei so vielen Selachierresten der Fall ist.

Fig. 2.



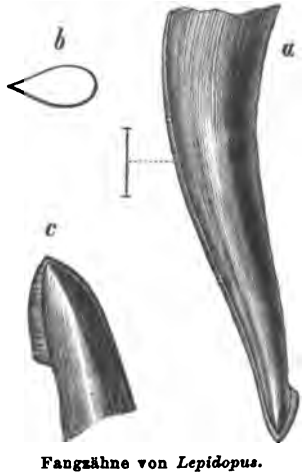
Acanthias alsaticus n. sp. linker Unterkieferzahn.
a) Vorder-, *b*) Hinteransicht.
Septarienthon, Lobsann.

**Lepidopus* sp. Es fanden sich mehrere grosse Fangzähne aus dem Zwischenkiefer, welche durch ihre charakteristische

Digitized by Google

Gestalt und ihre Widerhaken an der Spitze die Zugehörigkeit zu den Trichiuriden verrathen. Nach Vergleich mit recentem Material kommen vor allem die Gattungen *Trichiurus* und *Lepidopus* in Betracht, welche sich in den Fangzähnen allein wohl nicht erheblich unterscheiden; immerhin ist die Uebereinstimmung mit einem etwa meterlangen Exemplar von *Lepidopus caudatus* EUPHR., das von Madeira stammt, eine ganz auffallende. Unsere fossilen Zähne erreichen auch die gleiche Grösse von 9—10 mm. Sie sind seitlich flach gedrückt, vorn scharfkantig zugespitzt, hinten gerundet, mit leichtem Schwung nach rückwärts gebogen und an der Spitze mit einem nach hinten gewendeten Widerhaken versehen. Bei den sehr ähnlichen Zähnen des lebenden *Lepidopus caudatus* ist nur der Widerhaken etwas schwächer, d. h. weniger scharf vorspringend und reicht von der Spitze weiter herab. Diese recente Form hat 4 grosse Fangzähne oben, 2 kleinere stehen vorne und 2 grössere dahinter; den letzteren entsprechen unsere fossilen Zähne genau. Auch von den zahlreichen kleinen Zähnchen, welche im *Lepidopus*-Rachen den Unterkiefer, Zwischenkiefer und die Palatinen bedecken, liegen fossile Exemplare von Lobsann vor. Eines dieser Zähnchen, das an dem oberen Ende die Andeutung einer pfeilförmigen Spitze erkennen lässt, an der Basis gestreift ist und einen mehr rundlichen Querschnitt besitzt, ist auf der folgenden Seite abgebildet (Fig. 4). Dass wir bei diesen fossilen Zähnen an *Lepidopus* in erster Linie zu denken haben und nicht an den nahe verwandten *Trichiurus*, wird noch dadurch wahrscheinlich gemacht, dass

Fig. 3.

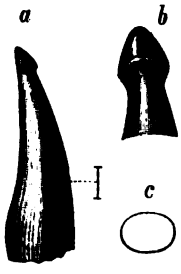


Fangzähne von *Lepidopus*. Septarienthon, Lobsann.

Digitized by Google

mir von anderen Orten aus dem süddeutschen Septarienthon, so namentlich von Flörsheim, mehrfache *Lepidopus*-reste vorliegen und darunter auch die sehr charakteristische Schwanzflosse. Einzelne Reste weisen auf sehr grosse, bis 2 m lange Exemplare dieser Tiefmeerfische hin. Dieselben sind nicht nur die Charakterformen der Glarner Fischschiefer, sondern gehören auch zu den verbreitetsten Fischen des süddeutschen Septarienthones. — HÉBERT bildet (Mém. Soc. géol. de France, Tom. V, Pl. XXVII) ähnliche Fangzähne von Trichiuriden ab unter der Bezeichnung *Anenchelum? marginatum* RSS. sp. (*Spinax marginatus* RSS.). Dieselben stammen aus der Kreide von Meudon. Gleiche Zähne sollen sich in der Kreide von Charlton und Gravesend, sowie im Pläner von Böhmen finden.

Fig. 4.



Zahn von *Lepidopus*. Septarienthon, Lobsann.

**Dentalium kickxi* NYST.

**Siphonodentalium* sp. Es finden sich Schwefelkiessteinkerne einer kleinen, bis zu 4 mm messenden Form. Die Gattung ist für unseren Septarienthon neu und an der charakteristischen Gestalt sicher zu erkennen. Aehnlich ist *S. denticulatum* DH. aus dem Mitteleocän von Grignon, nur etwas grösser und nicht so schlank. Der Erhaltungszustand erlaubt einstweilen keine nähere Bestimmung.

Natica cf. *nysti* D'OBG.

Cerithium cf. *evaricosum* SANDBG.

Aporrhais speciosus SCHLTH. sp. var. oxydactylus SANDBG. Häufig.

Cassidaria nodosa SOL.

**Typhis schlotheimi* BEYR.

Actaeon cf. *simulatus* SOL. sp.

**Bulla* (*Cylichna*) *laurenti* BOSQ.

**Bulla* (*Atys*) sp. nov. liegt nur in einem kleinen Steinkerne vor; derselbe ist durch seine ungemein bauchige, gedrungene Gestalt, die starke Abstutzung am oberen Ende, an welchem 4 Umgänge sichtbar sind, ausgezeichnet und

Digitized by Google

unterscheidet sich durch diese Merkmale auch leicht von der mitteloligocänen *Atys turgidula* DH. sp.

**Pupa* (*Vertigo*) sp. Diese kleine, offenbar in den Septarienthon eingeschwemmte Landschneckenform zeigt ganz die gleiche Erhaltung wie die anderen Septarienthonfossilien (d. h. Schwefelkiessteinkern mit weisser Schale). Sie gehört ihrer Gestalt nach zu den rechtsgewundenen Vertigonen; leider ist die Mündung mit den Zähnchen nicht hinreichend gut erhalten, um eine weitere Bestimmung oder Beschreibung zu erlauben.

Pecten pictus GF.

Pecten sp.

**Septifer denticulatus* SANDBG.

Pinna sp.

Pectunculus? obovatus LNCK.

**Nucinella* sp. nov. (= *Nuculina*). Zahlreiche kleine, bis 2,5 mm messende Steinkerne, durch ihre grosse Dicke sogleich von den Steinkernen junger Nuculiden zu unterscheiden. Durch ihre längliche Gestalt und ihre stärkere Ungleichseitigkeit unterscheiden sie sich von den bisher bekannten Nucinellen, auch von der Form, die BÖTTGER aus dem Septarienthon von Offenbach beschrieben hat. Schalenexemplare fehlen bisher.

Leda deshayesiana DUCH.

Nucula chastelli SAND. Häufig.

Nucula greppini DESH.

Nucula piligera SANDBG.

**Cryptodon unicarinatus* NYST.

? *Pisidium* sp.

Megerlea haasi AND.

Spirorbis sp.

Spatangus sp.

**Rhabdocidaris anhaltina* GIEB. Vorliegende Stachelfragmente stimmen genau mit den Abbildungen und der Beschreibung von EBERT überein, cf. Abh. z. Sp.-K. v. Preussen 1889, S. 74, Tf. X, Fig. 21—24.

Digitized by Google

*Fragment einer Krabbenschere (? *Coeloma*).
Bairdia cylindrica BORN.
Cytherella beyrichi BORN.
Cytherella intermedia BORN.

Revidirte und vermehrte Liste der Foraminiferen des Elsässer Mitteloligocäns.

Seit dem Erscheinen der verschiedenen Foraminiferenlisten, welche ich in meiner Arbeit über das Elsässer Tertiär im Bd. II, Hft. III der Abhandlungen z. geol. Sp.-K. v. Els.-Lothr. 1884 gab, hat sich mancherlei in Bezug auf die Synonymik bei den Foraminiferen geändert. Das wichtigste Werk in dieser Beziehung, der Bericht über die auf der Reise des Challenger gesammelten Formen von H. B. BRADY, erschien in dem gleichen Jahre und konnte nicht mehr benutzt werden. Eine zusammenhängende Liste der Foraminiferenfauna des Mitteloligocäns im Elsass habe ich auch damals in meiner Arbeit noch nicht gegeben, sondern die einzelnen Arten wurden jeweils bei den Fundpunkten angeführt. Die Verarbeitung mehrerer neuen Schlemmproben, namentlich von Lobsann und Hartmannsweiler, in den letzten Jahren, gaben ferner dazu Gelegenheit, die Anzahl der Gattungen und Arten noch etwas zu vermehren. Aus all diesen Gründen erschien es angezeigt, einmal eine neue und vervollständigte Liste der gesammten Foraminiferenfauna zu geben.

In der nachfolgenden Liste habe ich mich darauf beschränkt, ausschliesslich nur die im Elsass gelegenen Fundpunkte zu berücksichtigen; Formen, welche nicht im Elsass selbst, sondern in benachbarten Gebieten, wie in dem Septarienthon oder Meeressand des Mainzer Beckens resp. Rheinhessens, in den Meeressandmergeln von Baden oder in den Fischschiefern dieser Gebiete, sowie der Schweiz und des benachbarten Frankreichs von mir beobachtet wurden, sind hier nicht angeführt. Die wenigen Foraminiferenarten, die sich gewissermassen als Vorläufer der reichen mitteloligocänen Fauna schon in den höchsten Schichten des unteroligocänen Petrolsandcomplexes finden, sind, ebenso wie

Digitized by Google

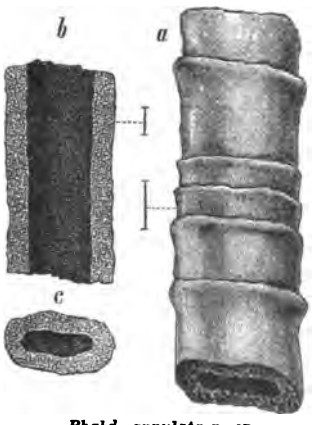
die sparsamen Formen aus dem Elsässer Cyrenenmergel, nicht in die Liste aufgenommen worden. Dieselbe beschränkt sich also auf das Mitteloligocän in seiner engsten Fassung. Die an Foraminiferen reichsten Mitteloligocängebiete des Elsass sind der Septarienthon, welcher sich typisch nur im Unter-Elsass, namentlich bei Lobsann und Sulz unterm Wald findet; er reicht südlich noch bis zum Fusse des Odilienberges (Heiligenstein). Eine annähernd eben so reiche Fauna enthalten die etwas sandigen Mergel mit *Ostrea callifera*, die wesentlich im Ober-Elsass, so bei Hartmannsweiler, Rodern und Aue verbreitet sind. Eine dritte, an Foraminiferen ärmere Facies sind die Fischschiefer. Schliesslich werden in einer vierten Rubrik noch die wenigen Arten angeführt, die sich in den mergeligen Zwischenlagen der Küstenconglomerate längs des Vogesenabhanges fanden.

Digitized by Google

Foraminiferenfauna des Mitteloligocäns im Elsass.	I. Ostrea callifer-Mergel.	II. Septarienthon.	III. Fischschiefer.	IV. Küstenconglomerate.
I. Astrorhizidae.				
Rhabdammina annulata n. sp.[1]	+	+	—	—
Rhabdammina rzehaki n. sp.[2]	—	—	—	—

1. *Rhab. annulata* n. sp. Fig. 5. In den Verhandl. der K. K. geol. R. 1887, S. 88, erwähnt Rzehak gelegentlich eine *Rhabdammina andreaei*, eine Beschreibung oder Abbildung dieser Form wurde, wie mir der Autor gütigst mittheilt, bisher noch nicht gegeben. Es ist wohl die gleiche Form, welche mir jetzt in den Schlemmproben von Lobsann in grosser Masse vorliegt, und die ebenfalls, wenn auch seltener, bei Hartmannsweiler im Ober-Elsass vorkommt. Unsere Art gehört zu denjenigen Rhabdamminaformen, welche eine unverzweigte, an beiden Enden offene Röhre ohne centrale Kammer darstellen. Die fein sandige Schale ist ziemlich dick und sehr dicht und fest agglutinirt, ein kalkiges Cement scheint nicht vorhanden zu sein. Die meistens in der einen Richtung etwas zusammengedrückten Röhrchen erreichen zuweilen eine Länge von 8 mm, bei einer Dicke von 2 mm, und sind in sehr wechselnden Abständen durch äusserliche Einschnürungen gegliedert; gewöhnlich liegt neben der Einschnürung eine wulstartige, ringförmige Verdickung. Das Lumen der Röhre ist in der Regel von Brauneisen, Schwefelkies oder auch von feinem Sand erfüllt. Irgend eine beschriebene *Rhabdammina* kann kaum mit unserer Form verwechselt werden; die ebenfalls stabförmige *R. discreta* Bad. ist kreisförmig im Durchschnitt, relativ schmäler und länger und hat Einschnürungen, die in weiten Abständen von einander liegen. Auffallend ist, dass unsere Form jedenfalls nicht in sehr tiefem Wasser lebte wie die meisten recenten Arten der Gattung.

Fig. 5.



Rhabd. annulata n. sp.
Septarienth. Lobsann.

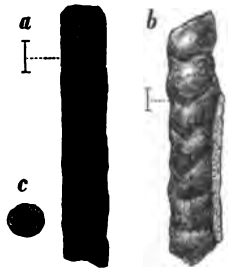
2. *Rhabd. rzehaki* n. sp. Fig. 6. Neben der vorigen Art findet sich, wenn auch seltener, eine andere Form bei Lobsann. Dieselbe lässt sich leicht von der vorigen unterscheiden, obwohl sie mit ihr nahe verwandt ist. Die Röhrchen sind schlanker und schmäler und messen an 4,5 mm in der Länge, bei einer Breite von höchstens 1 mm.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
? *Rhizammina algaeformis* BRAD.[3].	—	+	—	—
II. Lituolidae.				
Reophax nodulosa BRAD. var. compressa n. v.[4].	+	+	—	—
Reophax sp. ined.[5].	—	+	—	—
Thurammina papillata BRADY.[6].	—	+	—	—

Uebergänge von dieser kleinen Form zu der grösseren *R. annulata* fanden sich nicht. *R. Rzehaki* unterscheidet sich ferner durch eine gröber agglutinirte Schale und durch die viel weniger deutlichen Einschnürungen. Dass jedoch Einschnürungen wenigstens im Inneren der Schale vorhanden sind, obwohl dieselben äusserlich oft kaum hervortreten, das zeigt die Abbildung des nebenstehenden Brauneisensteinkernes, an welchem rechts noch ein kleiner Theil der Schale anhaftet. Die Röhrchen sind bei dieser Art ebenfalls öfters zusammengedrückt, wenn auch nicht so constant wie bei der vorigen Form.

Fig. 6.



Rhabdammina rzehaki n. sp. Septarienthon, Lobsann.

3. Typische Fragmente dieser Form, welche gut mit den Abbildungen von BRADY (Chall. Exp. Foram. Vol. IX, Pl. 28) übereinstimmen, wurden von Herrn SCHACKO bei Lobsann beobachtet und mir zugesandt.

4. *Reophax nodulosa* BRADY var. compressa n. v. Diese im Septarienthon seltene, dagegen in den *Ostrea callifera*-Mergeln ziemlich häufige Form weicht von der fossil und recent weit verbreiteten *R. nodulosa* nur durch ihre stets vorhandene Comprimirung und etwas unregelmässigere Form ab. Die Gestalt der einzelnen Kammern, sowie die tief eingeschnürten Nähte stimmen genau überein. Die Kammern erreichen bis zu 2 mm Länge und 1 mm Breite. Die Schale ist aus reinem, ziemlich grobem Quarzsand agglutinirt. — Möglich wäre es immerhin, dass die Zusammendrückung nur eine Folge des Erhaltungszustandes im Thon ist; dieselbe setzt eine an organischer Substanz reiche, etwas elastische Schale voraus. Auffallend ist es, dass relativ viele der agglutinirten Formen, wie die vorhergenannten *Rhabdamminae* und eine noch zu nennende *Verneuilina* fast durchweg und an allen mir vorliegenden Fundorten comprimirt sind.

5. Eine andere sehr kleine, 0,2 mm messende *Reophax*-Form wurde noch neben der obigen bei Lobsann beobachtet.

6. Von dieser Form wurden Exemplare von 1,5 mm Grösse bei Lobsann gefunden. Sie sind durch ihre feiner und dichter agglutinirte Schale und ihre in grösserer An-

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Haplophragmium lobsannense Andr.	+	+	—	—
Haplophragmium humboldti Rss. typ..	+	+	—	—
desgl. var. lata Andr.	+	+	—	—
desgl. var. trigona n. v.[7]	—	+	—	—
Haplophragmium deforme Andr.	+	+	—	—
Trochammina aff. *proteus* Karr.[8].	—	+	—	—
Trochammina ochracea Will. sp..	+	—	—	—
Cyclammina placenta Rss. sp.[9].	+	+	—	—
Cyclammina acutidorsata Hantk. sp.[10].	+	+	—	—
Cyclammina orbicularis Brad.[11].	+	+	—	—
III. Nodosariidae.				
Lagena laevis Mtg. sp. (= *vulgaris* Park. u. Jon.)	—	+	—	+
Lagena hispida Rss..	+	+	—	—

zahl vorhandenen, oft kurz gestielten Oeffnungen von *Saccammina sphaerica* leicht zu unterscheiden. Die letztere, welche im Meeressandmergel von Grosssachsen in Baden häufig ist, fehlt bisher im Elsass.

7. *Haplophragmium humboldti* var. trigona n. v. Diese Varietät unterscheidet sich von dem Typus dadurch, dass die letzten Kammern dreikantig werden, wie bei vielen Clavulinen und Tritaxien.

8. Dem Typus dieser Form sehr ähnliche, jedoch viel kleinere Exemplare von nur 0,2 mm Grösse wurden von Herrn Schacko bei Lobsann aufgefunden und mir mitgetheilt.

9. Diese Form wurde von Reuss zuerst (1851) als *Nonionina* und dann (1866) als *Haplophragmium* beschrieben; sie ist bei Lobsann vielleicht die häufigste Foraminifere und erreicht öfters einen Durchmesser von mehr als 3 mm. Diese Art steht jedenfalls der lebenden *C. cancellata* Brady (1876) ungemein nahe und scheint mir nur dadurch abzuweichen, dass sie meistens etwas dünnschaliger ist, ein Merkmal, das wohl kaum zu einer specifischen Unterscheidung genügt.

10. Dieselbe wurde von Hantken ebenfalls als *Haplophragmium* beschrieben, sie ist kleiner und dünnschaliger als die vorige Form und misst meistens nur 1 mm oder weniger, bei gleicher Zahl der Kammern. Der vertiefte Nabel, die Zusammendrückung an der Peripherie und die etwas lappige Einschnürung an den Nähten lassen sie leicht von der vorigen Form unterscheiden. *Cyclammina pusilla* Brady (1881) ist wahrscheinlich mit derselben identisch.

11. Diese Form wurde früher angeführt als *Haplophragmium latidorsatum* Born.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Lagena hystrix Rss.	—	+	—	—
Lagena cf. *villardeboana* d'Orb.	—	+	—	—
Lagena cf. *inornata* d'Orb.	—	+	—	—
Lag. (*Fissurina*) *laevigata* Rss. (= *globosa* Born.)	+	+	—	—
Lagena (*Fissurina*) *multicosta* Karr.[12]	—	+	—	—
Nodosaria calomorpha Rss.	—	+	—	—
Nodosaria ewaldi Rss.	+	+	—	—
Nodosaria exilis Neug.	+	+	—	—
Nodosaria bactridium Rss.	+	+	—	—
Nodosaria subcostulata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria soluta Rss. typ.[13]	+	+	—	—
desgl. var. recta Born.	+	+	—	—
Nodosaria cf. *pyrula* d'Orb. (= *stipitata* Rss.)	—	+	—	—
Nodosaria granulosa And.	—	+	—	—
Nodosaria conspurcata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria consobrina d'Orb. typ.	+	+	—	—
desgl. var. emaciata Rss.	—	+	—	—
Nodosaria approximata Rss.[14]	+	+	—	—
Nodosaria sulzensis Andr.[15]	—	+	—	—
Nodosaria verneuili d'Orb.	+	—	—	—
Nodosaria cf. *inornata* d'Orb.	+	—	—	—
Nodosaria capitata Boll. typ.	+	+	—	—
desgl. var. striatissima Andr.	+	+	—	—

12. Diese seltene Form wurde von Herrn Schacko bei Lobsann aufgefunden und mir mitgetheilt.

13. Die var. *recta* überwiegt weitaus den Typus dieser Form. *Nod.* cf. *grandis* Rss. gehört wohl auch als Synonym in diesen Formenkreis.

14. Diese Form kann meiner Ansicht nach nicht mit *N. plebeja* Rss., einer viel plumperen Form mit viel weniger Kammern vereinigt werden, wie dies Brady (l. c. S. 502) vorschlägt.

15. Diese Form steht der *N. plebeja* Rss. dagegen nahe.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Nodosaria intermittens Brun.[16]	+	+	—	—
Nodosaria pungens Rss.	+	+	—	—
Nodosaria ludwigi Rss.	+	+	—	—
Nodosaria obliqua L. sp.[17]	+	+	—	—
Nodosaria spinescens Rss. sp.	—	+	—	—
Nodosaria wetzeli Andr.	—	—	—	+
Glandulina laevigata d'Obg. typ.	+	+	—	—
desgl. var. elliptica Rss.	+	+	—	—
desgl. var. inflata Born	—	+	—	—
Glandulina gracilis Rss.	+	+	—	—
Lingulina sp. ined.	—	—	—	+
Frondicularia aff. *tenuissima* Hantk.	+	+	—	—
Flabellina obliqua Mün.	—	+	—	—
Marginulina alsatica Andr.	—	—	—	+
Cristellaria böttgeri Rss.	—	+	—	—
Cristellaria aff. *elegans* Hantk.	+	—	—	—
Cristellaria hauerina d'Obg. typ. u. var.	—	+	—	—
Cristellaria aff. *elegans* Hantk.	+	—	—	—
Cristellaria gerlachi Rss.	—	+	—	—
Cristellaria brachyspira Rss.	—	+	—	—
Cristellaria simplicissima Rss.	+	+	—	—
Cristellaria gibba d'Obg. (= *excisa* Born. und = *concinna* Rss.)	+	+	—	—
Cristellaria compressa d'Obg. var. arcuata Rss.	—	+	—	—
Cristellaria osnaburgensis Mün.	—	+	—	—
Cristellaria depauperata Rss. typ.	+	+	—	—
desgl. var. callifera Rss.	+	+	—	—

16. Sie unterscheidet sich leicht durch ihre beträchtlichere Grösse (oft über 5 mm) und ihre gröberen, mehr schief stehenden Nahtstreifen von *N. capitata* Boll.

17. *N. herrmanni* And., sowie viele andere von Reuss und Hantken beschriebene gestreifte Nodosarien mit sehr verjüngtem Embryonalende sind wohl nur Varietäten dieses Formenkreises.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
(*Cristellaria articulata* Rss.)	—	?	—	—
(*Cristellaria subplana* Rss.)	—	?	—	—
Cristellaria princeps Rss.	+	+	—	—
Cristellaria cf. *insignis* Rss.	—	+	—	—
Cristellaria gerlandi Andr.	—	+	—	—
Cristellaria alberti Andr.	+	+	—	—
Cristellaria inornata d'Obg. typ. u. var.[18]	+	+	—	—
Polymorphina gibba d'Obg.	+	+	—	—
Polymorphina obtusa Born. typ.	+	+	—	—
desgl. var. fistulosa auct.	—	+	—	—
Polymorphina aff. *minima* Born.	—	+	—	—
Polymorphina problema d'Obg. typ.	+	+	—	—
desgl. var. deltoidea Rss.	+	+	—	—
Polymorphina sororia Rss.	+	—	—	—
Polymorphina lanceolata Rss.	+	+	—	—
Polymorphina mucronata Terq.	+	+	—	—
Polymorphina aff. *angusta* Egg.	—	+	—	—
Uvigerina gracilis Rss.	+	+	—	—
Uvigerina sp.	+	+	—	—
IV. Globigerinidae.				
Globigerina bulloides d'Obg.	+	+	+	—
Sphaeroidina bulloides d'Obg. (= *variabilis* Rss.)	+	+	+	—
V. Rotalidae.				
Planorbulina mediterranensis d'Obg.	+	—	—	—
Truncatulina weinkauffi Rss.	+	+	—	—
Truncatulina akneriana d'Obg. sp.[19]	—	+	—	—

18. Diese Form ist häufig, nebst ihren gekielten Varietäten *Cr. tangentialis* Rss., *Cr. grata* Rss., *Cr. limbosa* Rss. und *Cr. angustimargo* Rss.

19. In der Abh. z. Spk. v. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 224 steht fälschlich als Druckfehler *Tr. ankeriana* d'Obg. sp.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Truncatulina amphisyliensis ANDR.	—	—	+	—
Truncatul. (*Pseudotruncatulina*) *dutemplei* D'OBG.	+	+	—	—
Pulvinulina elegans D'OBG. sp.[20]	—	+	—	—
Pulvinulina pygmaea HANT.	+	+	—	—
Pulvinulina trochiformis ANDR.	—	+	—	—
Pulvinulina perlata ANDR.	+	+	—	—
Pulvinulina petrolei ANDR.	+	+	—	—
Pulvinulina lobsannensis ANDR.	—	+	—	—
Pulvinulina st. odiliae ANDR.	—	+	—	—
Pulvinulina kiliani ANDR.	—	—	+	—
Pulvinulina nonioninoides ANDR.	—	—	+	—
Turrilina alsatica ANDR.	+	+	+	—
Rotalia soldanii D'OBG. typ.	—	—	+	—
desgl. var. girardana RSS.	+	+	—	—
desgl. var. mamillata ANDR.	+	—	—	—
Rotalia grata RSS.	+	—	—	—
VI. Polystomellidae.				
Pullenia sphaeroides D'OBG. (= *bulloides* D'OBG.)	+	+	—	—
Pullenia quinqueloba RSS. (= *compressiuscula* RSS.)	+	+	—	—
Nonionina buxovillana ANDR.	—	—	+	—
VII. Textilariidae.				
Textilaria gracillima ANDR.	+	—	—	—
Textilaria globigera SCHWG.	+	—	—	—
Textilaria alsatica ANDR.	+	—	—	+
Textilaria inflata ANDR.	—	—	—	+

20. Diese grosse Form, welche durchschnittlich 1 mm Durchmesser erreicht, ist häufig bei Lobsann. Sie fällt schon durch ihre weisse Schale auf. Was LUDWIG als *Tr. lucida* anführt, gehört wohl auch hierher. Obwohl die typische flache, dem weniger tiefen Wasser angehörige Form überwiegt, finden sich doch auch Uebergangsformen zur *P. partschiana* D'OBG., die gewölbter sind und schwache Nahtleisten auf der Unterseite zeigen (cf. BRADY, Chall. l. c., S. 699).

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Textilaria (*Plecanium*) *carinata* D'OBG.	+	+	—	—
Textilaria (*Plecanium*) *agglutinans* D'OBG. (= *P. scharrachbergense* ANDR.)	—	—	—	+
Spiroplecta biformis PARK. u. JON.[21]	+	+	—	—
Verneuilina compressa ANDR.[22]	+	+	—	—
Verneuilina pygmaea EGG. sp.	—	—	—	+
Gaudryina siphonella Rss. typ.	+	+	—	—
desgl. var. asisphonia ANDR.	+	+	—	—
Gaudryina chilostoma Rss. typ.	+	+	—	—
desgl. var. globulifera Rss.	+	+	—	+
Gaudryina cf. *filiformis* BERTH.	+	—	—	—
Clavulina aff. *cylindrica* HANTK.	—	+	—	—
Bulimina inflata SEG.	+	+	—	—
Bulimina aff. *elongata* D'OBG.	—	+	—	—
Bulimina coprolithoides ANDR.	—	—	—	+
Virgulina schreibersi Cz.	—	+	—	—
Virgulina subquamosa EGG.[23]	—	+	—	—
Pleurostomella hantkeni ANDR.[24]	+	—	—	—
Bolivina beyrichi Rss. typ. u. var.	+	+	+	—
Bolivina nobilis HANTK.	+	+	—	—

21. Diese überaus kleine (0,3 mm) und zierliche Form wurde zuerst von Herrn SCHACKO bei Lobsann beobachtet. Sie weicht etwas durch ihren sehr schlanken Bau vom Typus ab und gleicht am meisten der Abbildung, welche BRADY (l. c.) Tf. 45, Fig. 25 gibt. Der spirale Anfangstheil besteht aus 9 Kammern. Die Schale ist fein agglutinirt.

22. Von der nächstverwandten lebenden *V. propinqua* BRADY und *V. polystropha* Rss. (letztere auch in der Kreide) ist unsere Form am auffälligsten durch ihre sehr constante und starke Zusammendrückung unterschieden. Im Uebrigen vergleiche die frühere Beschreibung und Abbildung (Abh. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 199; Tf. VIII, Fig. 23).

23. Diese kleine, bei Sulz u. W. nicht gerade seltene Form wurde zuerst von Herrn SCHACKO beobachtet.

24. Durch einen Druckfehler steht fälschlich in den Abh. z. geol. Spk. v. Els.-Lothr., Bd. II, H. III, S. 234 *Polystomella* statt *Pleurostomella*.

Digitized by Google

	I.	II.	III.	IV.
Bolivina melettica Andr.	—	—	+	—
Bolivina aff. *punctata* d'Obg. (= *antiqua* d'Obg.)	—	+	—	—
Cassidulina oblonga Rss.[25]	+	+	+	—
VIII. Chilostomellidae.				
Chilostomella ovoidea Rss. (= *cylindroides* Rss.)	+	+	—	—
Allomorphina trigona Rss.	+	+	—	—
Allomorphina macrostoma Karr.	+	—	—	—
IX. Miliolidae.				
Ammodiscus pellucidus Andr.	+	—	—	—
Ammodiscus polygyrus Rss. sp.	+	+	—	—
Ammodiscus involvens Rss. sp.	+	—	—	—
Ammodiscus charoides J. u. Park.[26]	+	—	—	—
Cornuspira pygmaea Andr.	—	—	—	+
Planispirina celata Costa sp.	+	?	—	—
Spiroloculina cf. *arenaria* Brady.	+	—	—	—
Spiroloculina aff. *tenuis* Cz. sp.	—	+	—	—
Quinqueloculina triangularis d'Obg.[27]	—	+	—	—
Quinqueloculina impressa Rss.	+	+	—	—
Quinqueloc. turgida Rss. typ. u. var. inflata Andr.	—	+	—	—
Triloculina orbicularis Röm.	—	+	—	—
Biloculina depressa d'Obg.	—	+	—	—
Gesammtzahl der Formen im Elsässischen Mitteloligocän = 150	89	115	11	10

25. Brady vereinigt obige Form mit *C. crassa* d'Obg.

26. Diese Form kommt nach Mittheilung von Herrn Schacko bei Hartmannsweiler vor; mir liegen keine ganz typischen Exemplare vor.

27. Brady vereinigt diese und die folgende Art, sowie noch viele andere Quinqueloculinen unter dem gemeinsamen alten Linné'schen Namen *Miliolina seminulum*.

Digitized by Google

	Preis ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75); Heft 2 (ℳ 1,75); Heft 3 (ℳ 5)	9,50

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.

Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.

Ausgabe von 1890. Blätter: Forbach, Rohrbach, Bitsch.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Karte der Umgegend von Strassburg mit Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse, aufgenommen von Dr. E. Schumacher. 1883. Mit Erläuterungen. Maasstab 1 : 25000.	3,00
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,00

Digitized by Google

Inhalt.

Seite.

Die Geologie des Kronthals i. E. und seiner Umgebung. Von J. Valentin aus Frankfurt a. M. Mit Taf. I und II 1

Ueber das Rothliegende der Vogesen. Von E. W. Benecke und L. van Werveke 75

Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. Von Prof. A. Andreae 105

Digitized by Google

OCT 29 1897

12,668.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft II.

Mit 2 Tafeln in Lichtdruck und 7 Zeichnungen im Text.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Preis des Heftes: Mark 1.50.

Digitized by Google

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

---

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Digitized by Google

159

OCT 29 1892

Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont.

Von

J. Schweitzer.

Mit Taf. V—VII.

Die seit dem Anfang dieses Jahrhunderts zum Erliegen gekommenen Eisenerzgruben von Framont waren reich an vielen oft sehr schön auskrystallisirten Mineralien. Es kamen dort in den Drusen des Rotheisensteins und auf Klüften im Nebengestein der Erzlagerstätte vor:

Kupfer, gediegen Wismuth, Bleiglanz, Zinkblende, Antimonglanz, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies, Fahlerz, Pyrit, Magneteisen, Eisenglanz, Goethit, Manganit, Pyrolusit, Quarz, Anatas, Kalkspath, Aragonit, Dolomit, Eisenspath, Malachit, Kupferlasur, Schwerspath, Gyps, Augit, Hornblende, Epidot, Granat, Kieselmalachit, Topas, Phenakit, Scheelit, Flussspath.

Besonders häufig war unter den krystallisirten Mineralien der Eisenglanz, auf welchen man schon frühzeitig aufmerksam wurde, weniger häufig, aber doch nicht gerade selten, das Fahlerz. Von beiden Mineralien besitzen die Sammlungen des mineralogischen Instituts der Universität Strassburg und der geologischen Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen eine Reihe von Stufen mit sehr schönen Krystallen, deren Untersuchung die nachfolgenden Resultate ergeben hat.

Digitized by Google

I. Der Eisenglanz von Framont.

Im Jahre 1783 beschreibt Romé de l'Isle[1] in seiner Krystallographie unter der Abtheilung «Modification du dodécaèdre à plans triangulaires isocèles» — einer der drei Gruppen, in welche er den Eisenglanz (Mine de fer grise ou spéculaire) eintheilt — mehrere Krystalltypen von Framont. Er unterscheidet vier Varietäten, und zwar sind es die Combinationen:

1) $\frac{4}{5}$P2 . oR Variété 9. Tome III pag. 198. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 40.
2) oR . $\frac{4}{5}$P2 Variété 10. Tome III pag. 199. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 41.
3) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R (R sehr schmal). Variété 11. T. III. pag. 200. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 42.
4) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R (R breit) Variété 12. T. III. pag. 200. Abbildung IV. T. Pl. VI Fig. 43.

Die Flächen von R werden als Würfelflächen betrachtet.

Auch Karl Caesar von Leonhard[2] sagt im Jahre 1805 in seinem Handbuch der topographischen Mineralogie (I. Bd. pag. 178) «der Eisenglanz von Framont krystallisirt in sechsseitigen Tafeln und in Würfeln», obgleich Haüy[3] schon im Jahre 1801 und gerade an den Framonter Krystallen durch Messungen die rhomboedrische Ausbildung des Minerals festgestellt hatte[4].

«Fer oligiste uniternaire» nannte Haüy den Krystalltypus, an welchem er die Messungen vornahm. Die Krystalle dieses Typus sind begrenzt von der Basis oR, der hexagonalen Pyramide $\frac{4}{5}$P2 und dem Rhomboeder R. (T. IV. pag. 43. Abbildung T. V. Pl. LXXV Fig. 130.)

---

1. Romé de l'Isle, Cristallographie ou Description des formes propres à tous les corps du règne minéral. IIe édition. Paris 1783.
2. Karl Caesar Leonhard, Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie, I.—III. Bd. 1805—1809. Frankfurt a. M.
3. Haüy, Traité de Minéralogie, Ire édition. Paris 1801.
4. » » » » » » » » T. IV. pag. 52 u. d. f.

Digitized by Google

Eine zweite Krystallvarietät von Framont nennt er «fer oligiste trapézien» (T. IV. pag. 42. Abbildung T. V. Pl. LXXV fig. 129). Es ist die Combination der Flächen $\frac{4}{5}$P2, oR. Nach den Messungen von HAÜY beträgt der Polkantenwinkel von $\frac{4}{5}$P2 128° 26′ (128° 4′), der Mittelkantenwinkel 120° 52′ (122° 14′), die Neigungen von $\frac{4}{5}$P2 zur Basis 119° 34′ (118° 53′), die Neigung von $\frac{4}{5}$P2 zu R 154° 13′ (154° 2′). Die Winkel weichen nur wenig von den in den Klammern beigefügten theoretischen Werthen, welche aus dem später von PHILLIPS[1] beobachteten Axenverhältnisse abgeleitet sind, ab.

GRAFFENAUER[2] kann in seiner Mineralogie des Elsasses, ausser dem Vorkommen des Eisenglanzes in den dünnblättrigen Krystallen des Eisenglimmers, diesen Angaben nichts weiter zufügen. Erst in dem ausgezeichneten Werke von LÉVY «Description d'une collection de minéraux formée par M. H. HEULAND, Londres 1837» werden neue Krystallformen an dem Eisenglanz von Framont erwähnt. Die von ihm beschriebenen und in dem dazu gehörigen Atlas auf Tafel LXVI fig. 8 und fig. 13 abgebildeten Krystalle sind die Combinationen:

R.oR.$\frac{4}{5}$P2.$\frac{2}{5}$P2 Variété 10. T. III pag. 113 und
R.oR.∞P2.$-\frac{1}{2}$R.$\frac{4}{5}$P2 Variété 15. T. III pag. 115.

Nach CARRIÈRE[3] sind die Krystalle der Combination oR.$\frac{4}{5}$P2, Forme trapézienne HAÜY, sowie der Combination oR.$\frac{4}{5}$P2.R, unitenaire HAÜY, bei Framont ganz gewöhnlich. Ungleich seltener sind Krystalle zu beobachten, die von den Formen oR, $\frac{4}{5}$P2, ∞P2 und oR, $\frac{4}{5}$P2, ∞P2, R begrenzt werden. Sehr selten sind nach ihm die Krystalle, welche, an HAÜY's uniternären Typus erinnernd, die Combination der Flächen oR, $\frac{4}{5}$P2, R, $\frac{1}{4}$R mit dem Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 darstellen. Abgesehen von dem Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3, das er als

1. WILLIAM PHILLIPS, An elementary Introduction to Mineralogy, New Edition by H. J. BROOKE and W. H. MILLER, London 1852.

2. JEAN-PHILIPPE GRAFFENAUER, Essai d'une Minéralogie économico-technique des départements du Haut- et du Bas-Rhin. Strasbourg 1806.

3. CARRIÈRE, Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont — Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges. Épinal 1849.

Digitized by Google

nicht häufig vorhanden erwähnt, ist das Vorkommen des an den Elbanern Krystallen sehr gewöhnlichen Rhomboeders $\frac{1}{4}$R bemerkenswerth. Er findet es nur an dieser Varietät und ebenso wie an den Krystallen von Elba gewölbt und gestreift.

In dem II. Bande pag. 570 seines Handbuchs der Mineralogie zitirt Dufrénoy[1] einen Krystall von Framont, begrenzt von den Formen ∞P2, oR, ∞R, $\frac{4}{5}$P2. Er bildet ihn in dem Atlas auf Pl. LXIX Fig. 103 ab. Diese Combination mit dem Prisma ∞R ist für das Vorkommen von Framont auffallend. Keiner der obengenannten Autoren hat ∞R mit Sicherheit beobachtet; auch an dem reichhaltigen Material der Strassburger Sammlung konnte es nicht aufgefunden werden. Dufrénoy selbst gibt von dem Krystall keine nähere Beschreibung noch die Sammlung an, in der er sich befinden soll, so dass das Vorkommen des Prismas I. Ordnung an dem Eisenglanz von Framont sehr in Zweifel zu ziehen ist.

Durch die älteren Beschreibungen sind demnach bis jetzt folgende Formen bekannt geworden:

oR, $\frac{4}{5}$P2, R, ∞P2, $\frac{2}{5}$P2, $-\frac{1}{2}$R, $\frac{1}{4}$R, $\frac{2}{5}$R3, ∞R(?).

Die in der Regel $2\frac{1}{2}-6$ mm grossen Krystalle von Eisenglanz, welche zur Untersuchung vorliegen, zeigen meist einen tafelförmigen Habitus und sitzen gewöhnlich auf Drusen von dichtem Rotheisenstein. Nur bei einigen Stufen bildet eine hellfarbige breccienartige Gangart von Quarz und Rotheisenstein die Unterlage.

Die Zahl der den Eisenglanz begleitenden Mineralien ist gering. Meistens sitzen die Eisenglanzkrystalle direkt auf Rotheisenstein, ohne mit anderen Mineralien vergesellschaftet zu sein, und solche Stufen weisen dann die am schönsten ausgebildeten Krystalle auf. Indessen lagert sich auf einigen Stufen zwischen das Muttergestein und die aufsitzenden Krystalle eine Schicht derben Quarzes, deren Oberfläche in kurzsäulige wasserklare Quarzkrystalle von der Combination oR . +R . —R endigt. Zwischen und auf diesem Quarz sitzt dann der Eisenglanz, aber in weniger schön

---

1. Dufrénoy, Traité de Minéralogie. IIe Édition. Paris 1856.

Digitized by Google

ausgebildeten Krystallen. Gewöhnlich ist er hier als Eisenglimmer oder in blättrigen Lamellen, die sich bündel- und büschelförmig aggregieren, ausgeschieden.

Aehnlich wie der Quarz findet sich auf einigen Stufen auch Dolomit. Er ist an der Oberfläche der dichten Dolomitschicht in kleinen gelbfarbenen Rhomboederchen mit sattelförmig gekrümmten Flächen auskrystallisirt. Der Eisenglanz ist zwischen und auf den Dolomitkrystallen durchweg linsenförmig ausgebildet.

Haben sich die genannten Mineralien zum Theil vor, zum Theil mit dem Eisenglanz ausgeschieden, so sind die Dolomitrhomboeder einer andern Stufe jünger als der Eisenglanz, da sie ihn bedecken.

Dasselbe ist auch mit dem blättrigen Schwerspath der Fall, der übrigens nicht häufig vorhanden ist. Weitere, ebenfalls seltene Begleiter sind noch rother Glaskopf, Braunspath, Eisenkies und Kalkspath. Letzterer ist zuweilen in schönen prismenförmigen Krystallen der Combination $\infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ vorhanden.

Gut ausgebildete Eisenglanzkrystalle sind selten. Gewöhnlich sind sie gesetzlos mit einander verwachsen, oder sie bilden sogenannte Eisenrosen, die sich ihrerseits zu zapfen- oder baumförmigen Gruppen vereinigen. Aus diesen Krystallhaufen ragen dann die einzelnen Krystalle mit scharf begrenzten Flächen hervor.

Das Vorkommen von dichtem Eisenglanz, sowie von feinschuppigem, in allen Farben spielendem Eisenglimmer und von fettig anzufühlendem, abfärbendem Eisenrahm ist sehr gewöhnlich.

Die von den oben genannten Autoren an dem Framonter Eisenglanz beobachteten Formen wurden mit wenigen Ausnahmen an den vorliegenden Krystallen wiedergefunden. Ausserdem ergab die Untersuchung noch das Vorhandensein mehrerer anderen Formen, wie aus der unten folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist. Diese Formen bilden mit einander ganz charakteristische Combinationen, unter denen folgende Haupttypen unterschieden werden können:

1) Tafelartiger Typus
mit vorwaltendem $oR\,\{0001\}$ und $\frac{4}{5}P2\,\{22\bar{4}3\}$,

Digitized by Google

2) Tafelartiger Typus
mit vorwaltendem oR $|0001|$ und $-\frac{1}{2}R\,|01\bar{1}2|$,
3) Typus der Eisenglanzlinsen,
4) Typus der Eisenrosen,
5) Typus der Eisenglanzlamellen.

1. Typus.

Die meisten Eisenglanzkrystalle von Framont zeigen die Combination:

$$\underset{c}{oR}\ .\ \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\ .\ \underset{r}{+R}$$
$$\underset{c}{x|0001|}\ .\ \underset{n}{x|22\bar{4}3|}\ .\ \underset{r}{x|10\bar{1}1|}$$ (Fig. 1 u. Fig. 2.)

oder die Combination:

$$\underset{c}{oR}\ .\ \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\ .\ \underset{r}{+R}\ .\ \underset{i}{\tfrac{2}{5}R3}$$
$$\underset{c}{x|0001|}\ .\ \underset{n}{x|22\bar{4}3|}\ .\ \underset{r}{x|10\bar{1}1|}\ .\ \underset{i}{x|42\bar{6}5|}$$ (Fig. 3.)

Dazu gesellt sich manchmal noch $-R\,|01\bar{1}1|$. Durch das mehr oder weniger starke Vorherrschen der Basis $oR = x\,|0001|$ sind die Krystalle dick (Fig. 1) oder dünn tafelartig ausgebildet (Fig. 2 und Fig. 3). Letztere Ausbildung ist gewöhnlicher als erstere.

Die Basis ist selten als ebene glatte Fläche vorhanden. Meistens ist sie nach der Mitte hin so stark gewölbt, dass der Reflex eine Breite von 5 und mehr Graden erreichen kann. Diese Wölbung erinnert an die Beschaffenheit der Eisenglanzkrystalle von Elba; doch während dort die Wölbung durch stumpfere Rhomboeder $\frac{1}{4}R$ und $\frac{5}{5}R$, $x\,|10\bar{1}4|$ und $|30\bar{3}5|$, verursacht wird, geht hier die Wölbung immer von $\frac{4}{5}P2 = x\,|22\bar{4}3|$ aus. Es hat manchmal den Anschein, als ob sie hervorgerufen würde durch flachere Pyramiden II. Ordnung, durch deren Alternirung mit der Basis auf dieser eine feine Streifung hervorgerufen wird. Auf andern Krystallen ist die Basis durch zahlreiche in paralleler Stellung aufgewachsene Eisenglanzblättchen höckerig rauh. Seltener sind

Digitized by Google

diese Eisenglanzblättchen aufgerichtet und rosettenartig gruppirt. Nächst der Basis sind die Flächen der Pyramide $\frac{4}{3}P2 = x\{22\bar{4}3\}$ am stärksten entwickelt. Sie sind gewöhnlich recht glatt und lebhaft spiegelnd; doch lässt sich auf allen Krystallen eine sehr feine Streifung, gegen die Combinationskante $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ geneigt, wahrnehmen. Sie verläuft den Combinationskanten mit den nächsten am entgegengesetzten Pol liegenden +R-flächen parallel und umgekehrt; also auf $(22\bar{4}3)$ parallel der Combinationskante dieser Fläche mit $(01\bar{1}\bar{1})$, wie es in Fig. 2 veranschaulicht ist.

Aus mehreren Messungen ergab sich der Normalenwinkel von $(0001):(22\bar{4}3)$ an einigen Krystallen zu 61° 30′, an andern zu 60° 51′, statt des aus dem Axenverhältniss $a:c = 1:1{,}359$ berechneten Winkels von 61° 7′[1]). Der Mittelkantenwinkel von $\frac{4}{3}P2\,\{22\bar{4}3\}$ betrug als Mittel aus 7 Messungen 57° 44′ (berechnet 57° 46′), der Polkantenwinkel von $\frac{4}{3}P2$ (2243) 52° 6′ (berechnet 51° 56′).

Die Flächen von $+R\,\{10\bar{1}1\}$ unterscheiden sich nicht von den andern die Krystalle begrenzenden Flächen. Sie stumpfen entweder nur schmal die abwechselnden Kanten von $\frac{4}{3}P2\,\{22\bar{4}3\}$ ab und sind dann vollständig glatt, oder aber, was gewöhnlich der Fall ist, sie sind verhältnissmässig breit und zeigen immer eine deutliche Streifung parallel der Combinationskante mit $\frac{4}{3}P2\,\{22\bar{4}3\}$. Diese Streifung stellt sich vielfach als eine wirkliche Riefung dar, indem durch Alternieren von $+R\,\{10\bar{1}1\}$ mit $\frac{4}{3}P2\,\{22\bar{4}3\}$ flache Rinnen in wechselnder Zahl auf der Fläche hervorgerufen werden. Bei breiter Entwicklung ist die Rhomboederfläche nicht selten in der Zone $(2\bar{4}23):(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ gewölbt, und zwar wie aus der Reflexbreite hervorgeht, um 2 und noch mehr Grade. Die Neigung $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ ergab einen Mittelwerth aus 4 Messungen von 25° 50′ statt des berechneten Werthes von 25° 58′. Der Winkel von der

---

1. Auch allen folgenden Berechnungen ist dieses Axenverhältniss, welches von W. Phillips und andern für den Eisenglanz angenommen und wohl aus den Messungen an den Krystallen von Elba abgeleitet wurde, zu Grunde gelegt worden. Da aus dem Vorkommen zu schliessen ist, dass der Eisenglanz von Framont, von dem bis jetzt keine Analyse existirt, nahezu reines Fe_2O_3 ist, so darf wohl gerade das Axenverhältniss der Ti_2O_3 freien Eisenglanzkrystalle von Elba am ehesten zur Berechnung herangezogen werden.

Digitized by Google

Rhomboederfläche zur Basis wurde bestimmt zu 57° 12′, berechnet zu 57° 30′.

Die Flächen von $-R\{01\bar{1}1\}$ verhalten sich, abgesehen von der weniger stark ausgeprägten Streifung, ganz ähnlich wie die von $+R\{10\bar{1}1\}$. Sie sind nur an einigen Krystallen vorhanden. Nicht selten tritt an den Krystallen das Skalenoeder $-\frac{2}{5}R3\{42\bar{6}5\}$ auf, aber immer nur mit schmalen hellglänzenden Flächen, die häufig erst mit der Lupe wahrnehmbar werden. Auch sind dieselben nicht immer vollzählig vorhanden, zeigen jedoch nie eine solche Anordnung, dass sie als Rhomboeder III. Ordnung aufgefasst werden könnten.

Der Winkel von $(22\bar{4}3):(10\bar{1}1)$ wurde gemessen zu 9° 50′ (berechnet 9° 41′), von $(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$ zu 16° 25′ (berechnet 16° 18′). Der Polkantenwinkel des Skalenoeders betrug 32° 45′ (berechnet 32° 34′).

Auf einer Stufe sind mehrere säulenförmig ausgebildete, bis zu 6 mm hohe und 3 bis 4 mm breite Krystalle vorhanden, die eine Ausbildung zeigen, wie sie Fig. 4 wiedergibt. Dadurch, dass eine grössere Anzahl von Krystallen der Combination

$$\underset{c}{oR}\{0001\} \cdot \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2}\{22\bar{4}3\} \cdot \underset{r}{R}\{10\bar{1}1\} \quad \text{(cfr. Typ. I Fig. 1)}$$

mit der Basis parallel verwachsend, regelmässig auf einander geschichtet sind, entsteht die auffallende Form der Krystalle, die sie nach dem Prisma $\infty P2\{11\bar{2}0\}$ gestreckt erscheinen lässt. Der von den Flächen von $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$ gebildete treppenförmige Aufbau des Prismas $\infty P2\{11\bar{2}0\}$ tritt an sämmtlichen Krystallen der Druse deutlich hervor.

Die Basis dieser prismatisch entwickelten Krystalle ist entweder vollkommen eben und spiegelnd, oder durch auflagernde dünne Eisenglanzblättchen, die rosettenartig gruppirt sind, uneben und rauh.

Auch die Flächen von $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$, von $R\{10\bar{1}1\}$ und dem an einem Krystall vorhandenen $\frac{2}{5}R3\{42\bar{6}5\}$ sind vollkommen glatt und spiegelnd. Manchmal kann man auf $R\{10\bar{1}1\}$ eine feine Streifung parallel der Combinationskante mit $\frac{4}{5}P2\{22\bar{4}3\}$ wahrnehmen.

Digitized by Google

2. Typus.

Auf 2 Stufen, von denen die eine dichten Rotheisenstein, die andere eine graue Gangart zur Unterlage hat, befinden sich Eisenglanzkrystalle von ganz eigenartigem Aussehen, das von dem der eben beschriebenen Krystalle vollständig abweicht. Sie sind von der Seite her aufgewachsen und ist daher die Basis im Allgemeinen nicht gut sichtbar.

Die Mehrzahl der Krystalle zeigt die Combination

$$\begin{array}{ccccc} \text{oR} & . & -\tfrac{1}{2}\text{R} & . & \infty\text{P2} \\ \varkappa\{0001\} & . & \varkappa\{01\bar{1}2\} & . & \varkappa\{11\bar{2}0\} \\ \text{c} & & \text{e} & & \text{a} \end{array} \quad \text{(Fig. 5.)}$$

und die Combination

$$\begin{array}{ccccccccc} \text{oR} & . & -\tfrac{1}{2}\text{R} & . & \infty\text{P2} & . & \text{R} & . & \tfrac{4}{5}\text{P2} \\ \varkappa\{0001\} & . & \varkappa\{01\bar{1}2\} & . & \varkappa\{11\bar{2}0\} & . & \varkappa\{10\bar{1}1\} & , & \{22\bar{4}3\} \end{array}$$

Durch die geringe Höhe des Prismas ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ im Vergleich zu der starken Entwickelung der Basis oR $\{0001\}$ und des Rhomboeders $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$, sind sie von tafelförmigem Habitus, wie es in Fig. 5 und den drei folgenden zur Andeutung gelangt ist.

Vielfach sind 3 oder 4 Krystalle mit einer Fläche von ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ parallel verwachsen, derart dass sie als ein einziger, in seinem Wachsthum gestörter Krystall angesehen werden können.

Die gewöhnlich etwas gewölbte Basis zeigt eine oft starke Streifung nach 3 Richtungen, nämlich parallel den Combinationskanten mit $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$. Die Flächen der letzteren Form sind eben und in der Regel ebenfalls stark gestreift.

Die Flächen von ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ erscheinen matt und von nahezu horizontal verlaufenden Rissen durchzogen. An vielen Krystallen, wenn nicht an allen, sind es nur Scheinflächen, die, wie bei den oben unter 1. zuletzt beschriebenen Krystallen, wahrscheinlich nur durch Alternirung von $\frac{4}{5}$P2 zu Stande gekommen sind.

$\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$ ist an der Mehrzahl der Krystalle mit schmalen, jedoch sehr stark glänzenden Flächen vorhanden.

Digitized by Google

Desgleichen tritt häufig R $\{10\bar{1}1\}$ mit meist kleinen, immer stark glänzenden Flächen auf.

Ein 3 mm hoher und 6 mm breiter, flächenreicher ausgebildeter Krystall (Fig. 6) dieses Typus lässt in der Zone $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ noch weitere Formen erkennen. Durch seine freie Lage ist er der Messung leicht zugänglich, und so wurden in dieser Zone bestimmt, ausser r=R und n=$\frac{4}{5}$P2, noch die Flächen der Skalenoeder i=$\frac{2}{5}$R3 x$\{42\bar{6}5\}$, g=$\frac{1}{4}$R5 x$\{32\bar{5}4\}$ und σ=$\frac{4}{27}$R9 x$\{20.16.3\bar{6}.27\}$.

Die Messungen ergaben nämlich:

$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	= 15° 46′	(berechnet	16° 17′)
$(10\bar{1}1):(32\bar{5}4)$	= 21° 7′	»	20° 4′
$(10\bar{1}1):(20.16.\bar{3}\bar{6}.27)$	= 23° 7½′	»	22° 39½′
$(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$	= 25° 54′	»	25° 58′
$(0001):(10\bar{1}1)$	= 57° 20′	»	57° 30′
$(10\bar{1}1):(\bar{1}012)$	= 85° 31′	»	84° 23′

Auf den Flächen von +R $\{10\bar{1}1\}$ findet sich eine stark ausgeprägte Streifung parallel den Combinationskanten mit $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$; sonst sind aber die Flächen scharf umgrenzt, nicht gewölbt und glänzend. Dagegen besitzt −$\frac{1}{2}$R$\{01\bar{1}2\}$ eine matte rauhe Oberfläche, augenscheinlich durch fortgesetztes Alternieren mit oR$\{0001\}$.

Die Basis $\{0001\}$ ist ziemlich eben und spiegelnd. Sie zeigt an dem freiliegenden Theil eine feinere Streifung, anscheinend nach der Combinationskante mit −$\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$, und ausserdem noch an der äussersten Ecke ein etwas gröberes, schief verlaufendes Streifensystem. Dagegen ist die Basis an der Unterseite des Krystalls stark gewölbt und rissig.

Die Flächen von $\frac{4}{5}$P2 sind hier ebenso, wie das oben unter dem 1. Typus geschildert wurde, mit einer sehr feinen, gegen die Combinationskante von $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ geneigt verlaufenden Streifung bedeckt (cf. Fig. 2).

Die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}$R3 $\{42\bar{6}5\}$ sind schmal entwickelt, eben und glänzend. Sie treten immer nur — wie sich auch noch an anderen Krystallen derselben Stufe beobachten lässt

Digitized by Google

— auf der einen oder anderen Seite der Rhomboederfläche auf; indessen nicht immer in so regelmässiger Weise, dass sie einem Rhomboeder III. Ordnung zugehören könnten. Auch sind die Flächen des Skalenoeders $\frac{4}{7}$R5 $\{32\bar{5}4\}$ an diesem Krystall jedesmal zu beiden Seiten der Rhomboederfläche vorhanden; ebenso die Flächen des Skalenoeders $\frac{4}{27}$R9 $\{20.16.\bar{3}6.27\}$. Beide Flächen dieses Skalenoeders sind in der Richtung der Zone $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$ stark gestreift und etwas gewölbt. Das Lichtbild ist daher eine feine Streifenfolge mit einigen Culminationspunkten. Die oben angegebene Neigung zur Rhomboederfläche ergab sich aus der Einstellung auf den hellsten Lichtpunkt.

An mehreren Krystallen der Combination:

oR	$-\frac{1}{2}$R	∞P2	R	$\frac{4}{5}$P2
$\{0001\}$	$\{01\bar{1}2\}$	$\{11\bar{2}0\}$	$\{10\bar{1}1\}$	$\{22\bar{4}3\}$

lassen sich gut ausgebildete Flächen beobachten, welche die Kanten von $(22\bar{4}3):(0001)$ abstumpfen. Sie sind fast von derselben Breite, sowie auch von gleicher Oberflächenbeschaffenheit wie die Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$.

Durch Messungen an einem $3\frac{1}{2}$ mm hohen und 5 mm breiten Krystall, welcher ausser c = oR, a = ∞P2, e = $-\frac{1}{2}$R, n = $\frac{4}{5}$P2 und r = + R auch noch i = $\frac{2}{3}$R3 entwickelt zeigt (Fig. 7), wurden diese Flächen als der Pyramide ω = $\frac{1}{3}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ zugehörig erkannt.

Die Messungen ergaben die Werthe:

$(0001):(1.1.\bar{2}.10)$	= 15° 30′;	berechnet	15° 12′
$(0001):(10\bar{1}1)$	= 57° 37′	»	57° 30′
$(0001):(10\bar{1}2)$	= 38° 9′	»	38° 7′
$(10\bar{1}1):(4\bar{2}\bar{2}3)$	= 25° 45′	»	25° 58′
$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	= 16° 19′	»	16° 17′
$(4\bar{2}\bar{2}3):(22\bar{4}3)$	= 57° 35′	»	57° 46′.

Sämmtliche Flächen mit Ausnahme von ∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ und $\frac{1}{5}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ sind spiegelnd und vollkommen eben und geben in Folge dessen sehr gute Reflexe.

Digitized by Google

Auf der Basis oR sind 3 sehr feine Streifensysteme vorhanden, die parallel der Kante (0001) : (01$\bar{1}$2) verlaufen.

Auch — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ zeigt parallel dieser Kante sehr feine Linien.

R $\{10\bar{1}1\}$ ist parallel zur Kante (10$\bar{1}$1) : (22$\bar{4}$3) gestreift.

Auf den Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$ ist die vielfach erwähnte, zur obigen Kante geneigt verlaufende Streifung wahrzunehmen (cfr. Fig. 2).

Das Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 $\{42\bar{6}5\}$ ist nur mit einer sehr schmalen Fläche vorhanden.

$\frac{1}{5}$P2 $\{1.1.\bar{2}.10\}$ ist matt. Die Neigung zur Basis konnte nur durch Schimmermessung bestimmt werden. Eine Streifung ist nicht bemerkbar.

∞P2 $\{11\bar{2}0\}$ ist matt und rissig, wohl in Folge der oscillatorischen Uebereinanderschiebung der Flächen von $\frac{4}{5}$P2 $\{22\bar{4}3\}$, durch die das Prisma ohne Zweifel entstanden ist.

Einige andere Krystalle desselben Typus und auf derselben Stufe lassen eine lange, aber schmale Fläche beobachten, welche die Polkanten von — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ gerade abstumpft (Fig. 8). Es sind dies die Flächen des an den Eisenglanzkrystallen von Elba häufig vorhandenen positiven Rhomboeders $\frac{1}{4}$R $\{10\bar{1}4\}$. Die Flächen sind glänzend und zeigen eine scharf markirte horizontale Streifung. Sie kommt in gleicher Weise wie die auf den anliegenden Flächen von — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ vorhandene Streifung durch Alternirung mit oR $\{0001\}$ zu Stande.

Auch das Skalenoeder $\frac{2}{5}$R3 $\{42\bar{6}5\}$ ist, wie mit der Lupe sichtbar wird, mit einer glänzenden Fläche, die Kante (10$\bar{1}$1) : (22$\bar{4}$3) abstumpfend, vorhanden.

— $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ ist im Vergleich zu dem vorigen Krystall viel stärker entwickelt und zeigt eine sehr grobe horizontale Streifung.

Diese grosstafeligen Krystalle sind also eine Combination der Formen:

oR	— $\frac{1}{2}$R	∞P2	$\frac{4}{5}$P2	R	$\frac{1}{4}$R	$\frac{2}{5}$R3	
$\{0001\}$	$\{01\bar{1}2\}$	$\{11\bar{2}0\}$	$\{22\bar{4}3\}$	$\{10\bar{1}1\}$	$\{10\bar{1}4\}$	$\{42\bar{6}5\}$	(Fig. 8.)
c	e	a	n	r	u	i	

An mehreren Krystallen dieser Ausbildung lagern Eisen-

Digitized by Google

glanzblättchen schuppenartig übereinander, die eine Scheinfläche bilden; letztere ist, da sie in den Zonen $(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$ und $(11\bar{2}0):(0001)$ liegt, als eine Fläche der Pyramide $\frac{2}{3}P2$ zu betrachten.

Auf dieselbe Weise werden an anderen Krystallen Scheinflächen erzeugt, die in den Zonen $(0001):(11\bar{2}0)$ und $(10\bar{1}4):(01\bar{1}2)$ liegen, demnach als Flächen der Pyramide $\frac{4}{5}P2$ anzusehen sind.

3. Typus, Eisenglanzlinsen.

Die zahlreichen Krystalle dieses Typus erreichen eine Grösse von $^1/_2$ bis circa 4 mm im Durchmesser. Sie sind stark spiegelnd, und sitzen auf und zwischen kleinen gelblich gefärbten Dolomitrhomboëderchen, mit denen sie sich zum Theil gleichzeitig, zum Theil später ausgeschieden haben. Die Krystalle zeigen stets die Combination

$$\underset{c}{oR\,\{0001\}} \;.\; \underset{r}{R\,\{10\bar{1}1\}} \;.\; \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2\,\{22\bar{4}3\}}$$

so zwar, dass als vorherrschende Fläche oR $\{0001\}$, daneben in besonderer Grösse R $\{10\bar{1}1\}$ ausgebildet ist, während $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ kleiner, in Form von scharf umgrenzten Dreiecksflächen erscheint, wie es die Figuren 9 und 10 darstellen.

oR $\{0001\}$ ist nie eben, sondern immer mehr oder weniger stark gewölbt. Wie man unter der Lupe sieht, wird diese Wölbung hervorgerufen durch Alternirung nicht messbarer flacherer positiver Rhomboeder mit der Basis.

Die Rhomboederflächen sind fein gestreift, parallel zur Kante $(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$. Sie sind durch Unebenheiten etwas matt.

Die Flächen von $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ dagegen sind sehr glatt und stark spiegelnd.

Sind die Krystalle dünn, was sehr häufig der Fall ist, so verlaufen die breiten Rhomboederflächen ganz allmählich in die Wölbung der Basis oR $\{0001\}$.

Die Flächen der Form $\frac{4}{5}P2$ $\{22\bar{4}3\}$ verschwinden dann vollständig, und es resultirt eine flach linsenförmige Gestalt, deren

Digitized by Google

scharfe Randkanten entsprechend der Lage der Mittelkanten des Rhomboeders auf- und absteigen.

4. Typus, Eisenrosen.

Vielfach trifft man eine Aggregirung verhältnissmässig dünner, aber breittafeliger, oft bis zu 5 mm im Durchmesser grosser Eisenglanzkrystalle zu einem walzenförmigen Aufbau, oder die Krystalle bilden auch wohl, indem sie unregelmässig in- und durcheinander wachsen, kuppenförmige Erhebungen und rosettenartige Gebilde.

Die Krystalle sind begrenzt von den Flächen der Formen:

$$\begin{array}{ccccc} \text{oR} & , & +\text{R} & , & \frac{4}{5}\text{P2} \\ \varkappa\{0001\} & , & \varkappa\{10\bar{1}1\} & , & \varkappa\{22\bar{4}3\} \\ \text{c} & & \text{r} & & \text{n} \end{array} \quad \text{(Fig. 11. Taf. VI.)}$$

Sehr häufig gesellten sich zu diesen noch die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}\text{R3} = \varkappa\{42\bar{6}5\}$.

Die Krystalle unterscheiden sich von denen des 1. Typus dadurch, dass bei ihnen die Rhomboederfläche $\text{R}\{10\bar{1}1\}$ gegenüber den Flächen von $\frac{4}{5}\text{P2}$ $\{22\bar{4}3\}$ vorherrscht, so dass letztere gewöhnlich nur als kleine Trapeze (Fig. 11) oder als Dreiecke erscheinen.

Die Messung eines Krystalls der Stufe ergab die Winkel:

$(0001):(22\bar{4}3)$	$= 59^\circ\ 45'$	berechnet	$61^\circ\ 7'$
$(22\bar{4}3):(22\bar{4}3)$	$= 57^\circ\ 30'$	»	$57^\circ\ 46'$
$(22\bar{4}\bar{3}):(000\bar{1})$	$= 59^\circ\ 49'$	»	$61^\circ\ 7'$
$(10\bar{1}1):(4\bar{2}\bar{2}3)$	$= 25^\circ\ 46'$	»	$25^\circ\ 58'$
$(10\bar{1}1):(22\bar{4}3)$	$= 25^\circ\ 40'$	»	$25^\circ\ 58'$
$(10\bar{1}1):(42\bar{6}5)$	$= 15^\circ\ 50'$	»	$16^\circ\ 17'$
$(10\bar{1}1):(0001)$	$= 57^\circ\ 15'$	»	$57^\circ\ 30'$

Die Basis ist in den seltensten Fällen eben, gewöhnlich ist sie gegen die Mitte hin gewölbt und gestreift, wie es bei den Krystallen des 1. Typus der Fall ist. An dem gemessenen Krystall betrug die Reflexbreite der gewölbten Basis annähernd 3°.

Das Skalenoeder $\frac{2}{5}\text{R3} = \varkappa\{42\bar{6}5\}$ ist zwar sehr stark glän-

Digitized by Google

zend, aber schmal, und liefert deshalb auch nur lichtschwache Reflexe. Es ist an diesem Krystall nur auf einer Seite der Rhomboederfläche vorhanden. Die Flächen von $\frac{4}{5}P2 = |22\bar{4}3|$ sind eben und glänzend; sie zeigen sämmtlich die gleiche Streifung wie die Krystalle des 1. Typus.

Die Flächen des Rhomboeders $R = x|10\bar{1}1|$ sind immer parallel der Kante $(10\bar{1}1) : (22\bar{4}3)$ gestreift und in demselben Sinne auch gewölbt. Die Streifung ist häufig so stark ausgeprägt, dass rinnenartige Vertiefungen auf der Fläche hervorgerufen werden.

Eine andere Stufe zeigt dieselbe Ausbildung der Krystalle. Sie sind jedoch sehr dünntafelig, und gleichzeitig ist durch das Vorwalten von oR und das Zurücktreten von R der hexagonale Umriss sehr deutlich.

Skalenoederflächen konnten nicht beobachtet werden. Die Krystalle sind demnach begrenzt von den Formen:

$$\underset{c}{oR} \;,\; \underset{n}{\tfrac{4}{5}P2} \;,\; \underset{r}{R}$$
$$x|0001| \;,\; x|22\bar{4}3| \;,\; x|10\bar{1}1| \quad \text{(Fig. 12).}$$

Abgesehen von der gewöhnlich weniger stark gewölbten Basis, unterscheiden sich die Flächen der Krystalle nicht von denen der vorhin beschriebenen.

Vielfach beobachtet man, dass grössere Krystalle sich gegenseitig ziemlich regelmässig nach 3 Richtungen durchsetzen; in ähnlicher Weise, wie es weiter unten näher beschrieben werden soll.

5. Typus, Eisenglanzlamellen.

Sehr dünne, oft in einer Richtung lang gestreckte und dadurch dünn leistenförmig erscheinende Lamellen von Eisenglanz liegen in grosser Zahl auf einigen Stufen dichten Rotheisensteins. Sie sind bald mit der Basis parallel auf einander gelagert, walzenförmige Gestalten bildend, bald durchkreuzen sie sich derart, dass es den Anschein hat, als wäre eine Zwillingsbildung nach $R|10\bar{1}1|$ vorhanden.

Auf einer Stufe durchschneiden sich grosse, dünntafelartig entwickelte Eisenglanzlamellen in regelmässigen Abständen von

Digitized by Google

einander nach 3 Richtungen, etwa den Flächenrichtungen eines Rhomboeders entsprechend. Nach einer approximativen Bestimmung ist der Winkel, unter dem sie sich durchsetzen, annähernd dem der Zwillingsbildung nach $R\,|10\bar{1}1|$ entsprechenden Winkel gleich, und es dürfte daher diese regelmässige Anordnung wohl auf eine Zwillingsverwachsung nach der Rhomboederfläche zurückzuführen sein.

Die Begrenzung der Lamellen ist unregelmässig, lappig und gezackt. Ab und zu lassen sich an ihnen schmale Facetten von nicht näher zu bestimmenden Flächen beobachten.

Die Basisfläche ist ganz flach gewölbt, nie glatt, sondern immer uneben höckerig, durch zahlreiche mehr oder weniger parallel angelagerte dünne Eisenglanzschüppchen.

Einzelne kleine, gut umgrenzte Lamellen von circa $1^1/_2$ mm Dicke lassen die Flächen der Formen $oR\,|0001|$ und $\frac{4}{3}P2\,|22\bar{4}3|$ manchmal in Combination mit $R\,|10\bar{1}1|$ beobachten.

An dem zur Untersuchung vorgelegenen Material konnten, mit Ausnahme von $\infty R = x\,|10\bar{1}0|$, sämmtliche früher beobachteten Formen wiedergefunden und folgende als neu hinzugefügt werden:

$$-R\ ,\quad \tfrac{4}{5}P2\ ,\quad \tfrac{4}{4}R5\ ,\quad \tfrac{4}{27}R9\ ,\quad \tfrac{4}{5}P2$$
$$x\,|01\bar{1}1|\ ,\ x\,|11\bar{2}.10|\ ,\ x\,|32\bar{5}4|\ ,\ x\,|20.16.\bar{36}.27|\ ,\ x\,|11\bar{2}6|$$

Es sind somit bis jetzt an dem Eisenglanz von Framont die Formen bekannt:

1) $c = \quad oR = x\,|0001|$
2) $r = +\ R = x\,|10\bar{1}1|$
3) $\eta = -\ R = x\,|01\bar{1}1|$
4) $e = -\frac{1}{2}R = x\,|01\bar{1}2|$
5) $\mu = \quad \frac{1}{4}R = x\,|10\bar{1}4|$
6) $n = \quad \frac{4}{5}P2 = x\,|22\bar{4}3|$
7) $\pi = \quad \frac{2}{5}P2 = x\,|11\bar{2}3|$
8) $\pi' = \quad \frac{4}{5}P2 = x\,|11\bar{2}6|$
9) $\omega = \quad \frac{1}{5}P2 = x\,|11\bar{2}.10|$
10) $i = \quad \frac{2}{5}R3 = x\,|42\bar{6}5|$

Digitized by Google

11) $\sigma = \frac{4}{27}R9 = x \left| 20.16.\overline{36}.27 \right|$
12) $g = \frac{4}{7}R\bar{5} = x \left| 32\bar{5}4 \right|$
13) $a = \infty P2 = x \left| 11\bar{2}0 \right|$.
14) $?b = \infty R = x \left| 10\bar{1}0 \right|$

Diese Formen treten zu folgenden Combinationen zusammen:

1) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R Fig. 1. 2. 4. Taf. V; Fig. 12. Taf. VI.
2) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 Fig. 3. Taf. V.
3) oR . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 . — R
4) oR . R . $\frac{4}{5}$P2 Fig. 9. 10. Taf. V; Fig. 11. Taf. VI.
5) oR . R . $\frac{4}{3}$P2 . $\frac{2}{3}$R3
6) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 Fig. 5. Taf. V.
7) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 . R . $\frac{4}{5}$P2
8) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
9) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{1}{5}$ P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
Fig. 7. Taf. V.
10) oR . ∞P2 . — $\frac{1}{2}$R . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{1}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3
11) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 . $\frac{4}{5}$P2 . R . $\frac{2}{5}$R3 . $\frac{4}{7}$R5 . $\frac{4}{27}$R9
Fig. 6. Taf. V.
12) oR . — $\frac{1}{2}$R . ∞P2 . R . $\frac{1}{4}$R . $\frac{4}{5}$P2 . $\frac{2}{5}$R3
Fig. 8. Taf. V.

Gewöhnlich kommt der Eisenglanz von Framont in den Krystallen der Combination Nr. 1 und Nr. 2 vor. Der von Romé de l'Isle und Haüy angegebene Typus $\frac{4}{5}$P2 . oR wurde nicht beobachtet; ebenso wenig die nach Carrière als gewöhnlich vorkommende Combination oR . $\frac{4}{5}$P2. Immer ist mit diesen beiden Formen noch das Rhomboeder + R combinirt, wenn auch manchmal mit nur sehr schmalen Flächen.

Der durch das Auftreten des Prismas ∞P2 ausgezeichnete Typus mit der Combination Nr. 6 und den folgenden ist nur auf 2 Stufen an sämmtlichen Krystallen vorhanden.

Diejenigen Flächen, welche fast an allen Krystallen auftreten, sind:

oR , $\frac{4}{5}$P2 , + R.

Die Flächen des Skalenoeders $\frac{2}{5}$R3 sind ziemlich häufig, doch ist ihr gleichzeitiges Auftreten zu beiden Seiten der Rhom-

Digitized by Google

boederfläche selten. Die Flächen der Formen $-\frac{1}{2}R$ und $\infty P2$ kommen stets zusammen vor.

Die Pyramide $\frac{1}{3}P2$ wurde an 6 Krystallen des 2. Typus auf einer Stufe beobachtet.

Das negative Rhomboeder $-R$ ist sehr selten; es konnte nur an 3 Krystallen des 1. Typus nachgewiesen werden.

Auch das Rhomboeder $\frac{1}{4}R$ ist selten. Es erscheint nur an den Krystallen des 2. Typus.

Die übrigen Formen wurden je nur einmal beobachtet.

II. Das Fahlerz von Framont.

Obgleich die Eisenerzgruben von Framont schon seit dem 13. Jahrhundert im Betrieb waren, scheint man auf das allerdings sehr untergeordnete und spärliche Vorkommen des Fahlerzes erst in verhältnissmässig später Zeit aufmerksam geworden zu sein. Aufzeichnungen über dieses Mineral finden sich in der Literatur nur spärlich. Meines Wissens ist es de Billy, der zuerst im Jahre 1841 über das Vorhandensein des Fahlerzes in den Framonter Gruben berichtet. In seiner Abhandlung «Sur les mines de Framont et de Rothau[1]» beschreibt er 9 Erzgruben von Framont und nennt darunter nur 2, welche Fahlerz «en masse ou cristallisé» führen. Es sind dies die beiden Gruben «la Mine de Grandfontaine» und «la Mine des Engins».

Als einer der ersten, welcher das Framonter Fahlerz eingehender und auch krystallographisch untersucht hat, ist wohl Carrière zu nennen. In einer im Jahre 1850 erschienenen Arbeit «Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont[2]» sagt nämlich dieser Autor über das dortige Vorkommen: «Le minéral n'a été rencontré jusqu'ici dans cette localité que comme une

---

1. de Billy, Sur les mines de Framont et de Rothau. L'Institut. T. IX, Paris 1841.
2. Carrière, Recherches sur la Minéralogie etc. Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges. T. VII, Épinal 1849. S. 174.

Digitized by Google

véritable rareté. On l'a trouvé en cristaux peu volumineux, solitaires ou réunis en petit nombre dans les cavités du minerai de fer de la mine grise ou de Grandfontaine.»

Die von CARRIÈRE an den Krystallen beobachteten Formen sind:

Das positive und negative Tetraeder $\pm \frac{O}{2} = x\{111\}$ und $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$; das positive und negative Triakistetraeder $\pm\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ und $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$, und das Rhombendodekaeder ∞O $\{011\}$.

Der Beschreibung und Abbildung nach sind diese Formen in folgenden Krystallcombinationen vorhanden:

1) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2}$
$x\{111\} \cdot x\{112\}$ (Fig. 44 bei CARRIÈRE. Hexadre HAÜY).

2) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O$
$x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot \{011\}$ (Fig. 45 bei CARRIÈRE. Apophane HAÜY).

3) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2}$
$x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot \{011\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ (Fig. 47 bei CARRIÈRE. Identique HAÜY).

4) $\infty O \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot +\frac{O}{2}$
$\{011\} \cdot x\{112\} \cdot x\{111\}$ (Fig. 46 bei CARRIÈRE).

5) $\infty O \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$
$\{011\} \cdot x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ (Fig. 48 bei CARRIÈRE).

6) $\infty O \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{O}{2}$
$\{011\} \cdot x\{111\} \cdot x\{112\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Später erwähnt auch SADEBECK in seiner Abhandlung «Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen[1]» das Fahlerz-

1. SADEBECK, Ueber Fahlerz und seine regelmässigen Verwachsungen Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1872.

Digitized by Google

vorkommen von Framont. Er sagt hierüber: «Die Krystalle haben mit denen von Schemnitz am meisten Aehnlichkeit und machen in der Deutung viele Schwierigkeiten, indem sie vielfach sehr verzerrt sind und auch die physikalischen Eigenschaften auf den Flächen sehr zurücktreten. Am glattesten ist das zweite Tetraeder, welches auch keinerlei Zeichnung hat, während das erster Stellung weniger glänzt, mitunter auch ganz von $\frac{1}{2}$ (a : a : $\frac{1}{2}$ a) und dessen Abstumpfung $\frac{1}{2}$ (a : $\frac{2}{5}$ a : $\frac{2}{5}$ a) verdrängt wird. Wir haben also hier den merkwürdigen Fall, dass das erste Tetraeder selbst ganz verschwinden kann, so dass sich diese Krystalle schon sehr denen von Schwaz in Tyrol nähern und zu diesen gewissermassen den Uebergang bilden.»

Demnach sind an dem Fahlerz von Framont bis jetzt folgende 6 Formen bekannt:

$$+\frac{O}{2} \;,\; +\frac{2O2}{2} \;,\; \infty O \;,\; -\frac{2O2}{2} \;,\; -\frac{O}{2} \;,\; +\frac{\frac{5}{2}O}{2}$$
$$x\{111\} \;,\; x\{112\} \;,\; \{011\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{1}2\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} \;,\; x\{233\}.$$

Ausser derbem Fahlerz liegen in der Sammlung des mineralogischen und petrographischen Instituts der Universität und der geologischen Landesanstalt auch prächtige Stufen mit Fahlerzkrystallen von Framont. Dieselben finden sich in ihrer Mehrzahl auf Rotheisenstein in Drusen aufgewachsen. Manche mehr vereinzelt auftretende Krystalle sind ringsum vollkommen regelmässig ausgebildet. Vorwiegend jedoch sind sie zu Gruppen vereinigt, aus denen dann die Einzelkrystalle mit scharf ausgebildeten Ecken vorspringen. Vielfach sind die Krystalle verzerrt und so verwachsen, dass ihre Formen nicht ohne erhebliche Schwierigkeiten und nur durch Messungen mittelst des Reflexionsgoniometers bestimmt werden konnten.

Die meisten Stufen stammen angeblich aus der Mine de Grandfontaine. Der Umstand indessen, dass mit wenigen Ausnahmen fast auf jeder Stufe die Krystalle etwas anders ausgebildet sind, deutet darauf hin, dass die verschiedenen Stufen entweder aus verschiedenen Gruben oder wenigstens aus verschiedenen Theilen derselben Grube herrühren, in welchen die Krystallbildung unter

Digitized by Google

abweichenden physikalischen Verhältnissen erfolgte. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht auch die Thatsache, dass fast auf jeder Stufe das Fahlerz mit anderen Mineralien vergesellschaftet ist.

Der gewöhnlichste Begleiter ist Quarz. Derselbe kommt sowohl derb als auch in kurzsäuligen Krystallen der Combination $\infty R . + R . - R = x\tau\{10\bar{1}0\} . \{10\bar{1}1\} . \{01\bar{1}1\}$ vor. Grösstentheils fand seine Bildung gleichzeitig mit der des Fahlerzes statt, nie später. Dasselbe gilt auch von der Mehrzahl der andern begleitenden Mineralien, von dem Schwerspath, Eisenkies und Eisenglanz. Die beiden ersteren sind stets derb, während der Eisenglanz in feinen Schüppchen als Eisenrahm und Eisenglimmer oder auch in hexagonalen Täfelchen krystallisirt sich vorfindet. Am seltensten scheint als begleitendes Mineral der Flussspath zu sein. Er wurde nur auf einer Stufe in wasserklaren Hexaedern, welche auf Fahlerzkrystallen aufsitzen, beobachtet. Durch diese Art des Vorkommens ist seine spätere Bildung bewiesen.

Die Fahlerzkrystalle von Framont erregen bei dem Krystallographen ein ganz besonderes Interesse, da sie nicht durchweg den einförmigen tetraedrischen Habitus zur Schau tragen — wie dies z. B. bei denen von Markirch der Fall ist, — sondern durch die Combination gleich stark ausgebildeter positiver und negativer Formen alle Uebergänge vom ausgesprochensten Hemieder bis zum vollendetsten Holoeder beobachten lassen. Man kann sie nach ihrer krystallographischen Ausbildung in 5 Haupttypen trennen, nämlich in:

1) Krystalle von tetraedrischem Habitus, bei welchen das Tetraeder gegenüber allen andern Formen vorwaltet;
2) Krystalle von trigondodekaedrischem Habitus; das Triakistetraeder herrscht den andern Formen gegenüber vor;
3) Krystalle von holoedrischem Habitus, charakterisirt durch das Dominiren der Flächen des Rhombendodekaeders;
4) Krystalle von ebenfalls holoedrischem Habitus, begrenzt vom Ikositetraeder, das durch die gleich starke Ausbildung der Flächen des positiven und negativen Triakistetraeders entstanden ist;

Digitized by Google

5) Krystalle, deren Habitus durch die Combination der Formen des Rhombendodekaeders und Triakistetraeders bestimmt wird, wobei die Flächen beider Formen im Gleichgewicht entwickelt sind.

1. Typus.

Dieser Typus ist durch das Vorherrschen des positiven Tetraeders gegenüber den andern die Krystalle begrenzenden Formen charakterisirt. Es liegen mehrere Stufen vor, welche solche Krystalle zeigen.

Die erste Stufe ist ein Gangstück, welches aus Gangart, Eisenkies, zum Theil in Verwachsung mit derbem Fahlerz, Flussspath und etwas erdigem Rotheisenerz besteht. Auf einer Seite sitzen in einer Druse neben und unter wasserhellen grossen Flussspathwürfeln, die an einigen Stellen dünne Lamellen von Eisenkies eingelagert enthalten, zahlreiche kleine Kryställchen von Fahlerz, die vielfach bunt angelaufen sind und an einigen Stellen auch einen allerdings nur sehr dünnen Kupferkiesüberzug zu tragen scheinen.

Die Krystalle, die zum Theil eine Länge bis zu 2 mm in der Tetraederkante erreichen, sind meistens zu Gruppen von 3—10 Stück unregelmässig verwachsen. Mit dem positiven Tetraeder sind noch andere Formen combinirt, so dass man verschiedene Unterabtheilungen innerhalb dieses Typus machen kann.

Was die Unterscheidung positiver und negativer Formen anbetrifft, so ist zu bemerken, dass dieselben nach den von Sadebeck aufgestellten Vorschriften bestimmt wurden. Danach sind die Flächen des positiven Tetraeders zwar glänzend, aber nie glatt, sondern immer gestreift und zwar in der Richtung der Tetraederkanten. Die Flächen des negativen Tetraeders dagegen sind glänzender und zeigen keinerlei Streifung. Allerdings bieten die Krystalle von Framont speziell in der Deutung ihrer Formen viele Schwierigkeiten, da in vielen Fällen diese charakteristischen Merkmale nicht vorhanden sind.

Digitized by Google

Bei diesem ersten Typus ist das positive Tetraeder dem negativen gegenüber im Allgemeinen durch grössere Ausbildung seiner Flächen, durch einen weniger starken Glanz und vielfach noch durch die den Kanten parallele Streifung charakterisirt. Auch sind an den Krystallen stets die Flächen des positiven Triakistetraeders gegenüber denen des negativen an Grösse überlegen, so dass letztere Eigenthümlichkeit am bequemsten die Orientirung unserer Fahlerzkrystalle ermöglichte.

Auf der ersten Stufe wurden folgende Combinationen beobachtet:

1) $+\frac{O}{2}$. $+\frac{202}{2}$ (Fig. 1).
$x\{111\}$. $x\{112\}$
o n

Hierher gehören die einfachsten Krystalle von Framont, von denen nur 5 und nur auf dieser Stufe beobachtet wurden. Das Triakistetraeder $+\frac{202}{2}\ x\{112\}$ ist in sehr schmalen Flächen, die Kanten des Tetraeders zuschärfend, vorhanden (Fig. 1, Taf. VI). Die Flächen dieser beiden Formen sind vollkommen eben und zeigen ausser den oben erwähnten Eigenschaften keine weiteren Merkmale.

2) $+\frac{O}{2}$. $+\frac{202}{2}$. $-\frac{202}{2}$ (Fig. 2).
$x\{111\}$. $x\{112\}$. $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$
o n n'

Auch an den so entwickelten Krystallen sind die Flächen von $+\frac{202}{2}$ nur sehr schmal ausgebildet vorhanden, während das die Tetraederecken dreiflächig abstumpfende Triakistetraeder $-\frac{202}{2}$ verhältnissmässig gross entwickelt ist.

3) $+\frac{O}{2}$. $\frac{202}{2}$. ∞O . $-\frac{202}{2}$ (Fig. 3).
$x\{111\}$. $x\{112\}$. $\{011\}$. $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$
o n d n

Digitized by Google

Diese Combination ist an der Mehrzahl der Krystalle vorhanden. Zuweilen treten Flächen auf, welche in der Zone der Rhombendodekaederfläche (011) zur Triakistetraederfläche $(\bar{1}\bar{1}2)$ zu liegen scheinen und die Gestalt eines Trapezoides besitzen. Sie liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Triakistetraederkante $+\frac{2O2}{2}$ und überragen die Flächen von ∞O und $-\frac{2O2}{2}$ wenigstens zum Theil an Grösse. Da die Krystalle wegen ihrer versteckten Lage der Messung nicht zugänglich sind, konnten diese Flächen nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften sie dem Pyramidenwürfel $\infty O3$ $\{103\}$ angehören, der durch Berechnung und Messung an anderen Krystallen von demselben Typus nachgewiesen wurde. An anderen Krystallen von der Ausbildung der Fig. 3 sind Flächen vorhanden, die in der Zone $(1\bar{1}2) : (001)$ liegen, also augenscheinlich einem negativen Triakistetraeder angehören; auch hier konnten diese Flächen nicht genau bestimmt werden, da die Krystalle durch die Verwachsung mit andern, sowie durch die ungünstige Lage auf der Stufe der Messung unzugänglich sind. Wenn ein negatives Triakistetraeder $-\frac{mOm}{2}$ wirklich vorliegt, so ist, der Lage der Flächen nach zu urtheilen, m jedenfalls grösser als 2.

Die Krystalle einer zweiten Stufe (St. S. 2443) erinnern in ihrer Ausbildungsweise lebhaft an die eben beschriebenen. Sie sitzen ebenfalls gruppenweise in Drusen auf einer dichten, zum Theil von Rotheisenstein überzogenen Grauwacke. Die Krystalle sind aber viel grösser; auch sind die Flächen der negativen Hemieder grösser und deutlicher entwickelt, und vor allem sind sie durch die freiere Lage der Messung zugänglich. Sie zeigen bei vorherrschendem positiven Tetraeder die Combination:

$$\begin{array}{ccccccccc} +\frac{O}{2} & \cdot & +\frac{2O2}{2} & \cdot & \infty O & \cdot & -\frac{2O2}{2} & \cdot & \infty O3 \\ x\{111\} & \cdot & x\{112\} & \cdot & \{011\} & \cdot & x\{\bar{1}\bar{1}2\} & \cdot & \{103\} \\ o & & n & & d & & n' & & f \end{array} \quad \text{(Fig. 4).}$$

An einigen Krystallen dieser Ausbildung tritt auch noch der Würfel $\infty O\infty$ hinzu mit einer zwar schmalen, jedoch stark glän-

Digitized by Google

zenden Fläche. Einzelne Krystalle zeigen lebhaft blaue, rothe und grüne Anlauffarben.

Die Flächen der negativen Hemieder besitzen auch hier einen lebhafteren Glanz als die der positiven.

Ein Krystall zeigt auf der Tetraederfläche ganz regelmässig die Streifung parallel den Tetraederkanten über die ganze Fläche hin scharf ausgeprägt. Ebenso ist auf mehreren Flächen des positiven Triakistetraeders eine schräg verlaufende feine Streifung bemerkbar, die anscheinend der Combinationskante von $+\frac{2O2}{2}$ mit $\infty O3$ parallel verläuft. Die Flächen von $\infty O3$ sind selten vollzählig zu beiden Seiten der Triakistetraederkante vorhanden. Gewöhnlich ist nur eine Fläche gross entwickelt, von der Gestalt, wie sie Fig. 4 wiedergibt; die symmetrisch liegende ist stark reduzirt oder fehlt ganz. Ihre Lage und Form ist ähnlich wie die der Pyramidenwürfelflächen, welche an den oben erwähnten Krystallen der ersten Stufe beobachtet wurden, aber nicht näher bestimmt werden konnten. Eine Messung in der Zone $(101) : (\bar{1}\bar{1}2)$ an einem Krystall, dessen glänzende Flächen gute Reflexe lieferten, ergab für den Winkel $(\bar{1}\bar{1}2) : (103)$ den Werth 25° 12′, welcher von dem berechneten Werthe von 25° 21′ nur um 9′ abweicht.

Diesem Typus gehört ferner ein Krystall (St. S. 2446) zu, welches in der Kante $(112) : (111)$ circa 8 mm misst. Mit einer Tetraederecke sitzt er auf dichtem Rotheisenstein und ist in der Richtung der trigonalen Axe sehr stark verkürzt. Es ist nur die zu dieser Axe senkrechte Tetraederfläche regelmässig ausgebildet, und alle andern Flächen sind so verzerrt, dass sie nur mittelst Messung bestimmt werden konnten.

Das Krystall zeigt die Combination:

$$+\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{2O2}{2}$$
$$x\{111\}_{o} \cdot x\{112\}_{n} \cdot \{011\}_{d} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}_{n'}$$

Auf der gross entwickelten Tetraederfläche erhebt sich an der einen Ecke eine wohl ausgebildete dreiseitige Pyramide, deren Basiskante etwa 3 mm lang ist (vergl. Fig. 5).

Digitized by Google

Der Winkel, unter dem die vollkommen ebenen, stark glänzenden Flächen dieser Pyramide gegen einander geneigt sind, beträgt 2° 20′/₂′. Danach würde die Form dem positiven Trigondodekaeder $\tau = +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} = x\{20.20.21\}$ entsprechen, für welches der berechnete Werth 2° 18′ beträgt. Die Kanten dieses Trigondodekaeders werden selbst wieder gerade abgestumpft durch Flächen, die dem Deltoiddodekaeder $\sigma = +\frac{\frac{41}{40}O}{2} x\{40.40.41\}$ zugehören. Besonders eine dieser Flächen ist ziemlich breit entwickelt und zeigt parallel zur Kante (111) : (41.41.40) eine deutliche Streifung, während die Pyramidenflächen eine sehr feine, aber scharfe Streifung parallel zu den Tetraederkanten aufweisen. Aehnliche pyramidale Erhebungen finden sich auch noch auf den positiven Tetraederflächen anderer Krystalle; die Streifung ist indessen in der Regel so stark ausgeprägt, dass das Reflexbild sich als ein Lichtstreifen darstellt und eine genaue Messung dadurch verhindert wird.

Hierher gehört schliesslich auch ein etwa 5 mm grosser, ringsum ausgebildeter, sehr schöner Krystall, wohl der schönste und regelmässigste von diesem Typus, der mir vorgelegen hat (Fig. 6). Er sitzt mit einer Tetraederecke auf Rotheisenstein und ist umgeben von wasserhellen kurzsäuligen Quarzkrystallen, die sich anscheinend gleichzeitig mit dem Fahlerz ausgeschieden haben. Ein weiteres begleitendes Mineral, das sich namentlich in den Höhlungen der Stufe festgesetzt hat, ist der dünntaflige Eisenglanz.

Das positive Tetraeder $o = +\frac{O}{2}$ besitzt lebhaft glänzende Flächen, welche eine feine Streifung parallel den Tetraederkanten tragen. Die nächst grösser entwickelte Form ist das negative Tetraeder $o' = -\frac{O}{2} x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$, dessen Flächen stark glänzend sind und keine Streifung erkennen lassen. Kleiner als $+\frac{O}{2}$ und $-\frac{O}{2}$, aber unter sich gleich gross entwickelt, sind die Flächen von $n = +\frac{2O2}{2} x\{112\}$ und $d = \infty O\{011\}$. Auf ihnen ist eine

Digitized by Google

zwar feine, aber gut erkennbare Streifung wahrnehmbar. Jene auf $+\frac{202}{2}$ verläuft parallel der Combinationskante mit $+\frac{O}{2}$; die auf ∞O geht parallel der längeren Diagonale. Es ist somit nach SADEBECK ∞O als positiv oder als Form erster Stellung zu deuten. Die Kanten des Rhombendodekaeders werden durch Flächen von $n' = -\frac{202}{2} x\{\bar{1}1\bar{2}\}$ abgestumpft. Dieselben sind stark glänzend und lassen keinerlei Streifung wahrnehmen.

2. Typus.

Nächst den eben besprochenen Krystallen des ersten Typus sind am häufigsten solche Krystalle, bei welchen an Stelle des positiven Tetraeders das positive Triakistetraeder $+\frac{202}{2} x\{112\}$ getreten ist. Nur selten erscheint noch in Combination mit $+\frac{202}{2}$ das positive Tetraeder und dann nur immer untergeordnet als kleine dreieckige Fläche, welche die stumpfen Ecken jener Form gerade abstumpft. Die Flächen beider Hemieder sind immer matt und gewöhnlich durch einen dünnen Ueberzug von Oxydationsprodukten schmutzig schwarz; von einer Streifung ist nichts zu bemerken.

Durchweg tritt mit $+\frac{202}{2}$ in Combination das Rhombendodekaeder, das, wie auch immer der Krystall verzerrt sein mag, auf den ersten Blick an der regelmässig vorhandenen, stets gut ausgeprägten zarten Streifung parallel zur langen Diagonale der Rhombenfläche erkennbar ist. Diese charakteristische Eigenschaft konnte oftmals bei der Bestimmung verzerrter Krystalle mit sicherm Erfolg zum Ausgangspunkt genommen werden. Ob diese Streifung hervorgerufen wird durch alternirende Combination von ∞O mit $+\frac{O}{2}$ oder mit $-\frac{O}{2}$ oder mit einem negativen Deltoiddodekaeder $-\frac{mO}{2}$, kann mit Bestimmtheit nicht entschieden werden. Wahrscheinlich dürfte sie jedoch auf die Alternirung mit negativen

Digitized by Google

Deltoiddodekaedern zurückzuführen sein, da auch an zwei weiter unten beschriebenen Krystallen diese Formen mit dem Rhombendodekaeder in Combination stehen.

Weitere an den Krystallen fast nie fehlende Formen sind die negativen Hemieder $-\frac{202}{2}$ $\varkappa\{\bar{1}\bar{1}2\}$ und $-\frac{O}{2}$ $\varkappa\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$.

Diese sowohl als das Rhombendodekaeder sind viel glänzender als die positiven Hemieder. Namentlich ist dies bei dem negativen Triakistetraeder der Fall, das immer nur in schmalen und für gewöhnlich sehr gut ausgebildeten Flächen, die Kanten von ∞O gerade abstumpfend, vorhanden ist.

Mehrere Stufen der Universitätssammlung tragen zum Theil prachtvolle, ringsum gut ausgebildete Krystalle von diesem Typus, den Carrière merkwürdigerweise nicht beobachtet hat. So gehören hieher z. B. sämmtliche Krystalle einer Stufe (St. S. 2448), welche, auf einer aus Quarzstücken bestehenden Gangart aufsitzend, gleichzeitig mit wasserhellen Quarzkrystallen zur Ausscheidung gelangten. Sie erreichen eine Kantenlänge von etwa $2^1/_2$ mm.

An einigen Krystallen sind die Ecken des Triakistetraeders $+\frac{202}{2} = \varkappa\{112\}$, das stets sehr regelmässig ausgebildet ist, mehr oder weniger stark modificirt durch das Rhombendodekaeder ∞O $\{011\}$ und das negative Tetraeder $-\frac{O}{2} = \varkappa\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$. Die Flächen des letzten Hemieders treten gegenüber dem Rhombendadekaeder oft sehr in den Vordergrund. ∞O ist dann nur noch mit kleinen glänzenden Dreiecken entwickelt.

An anderen Krystallen tritt mit den eben genannten Formen noch in Combination der negative Hälftflächner $-\frac{202}{2} = \varkappa\{\bar{1}\bar{1}2\}$. Seine Flächen sind, der jeweiligen Ausbildung des Rhombendodekaeders, beziehungsweise des Gegentetraeders entsprechend, bald als kleine Dreiecke, bald als schmale nach einer Richtung stark verlängerte Fünfecke entwickelt. Während die Flächen des positiven Triakistetraeders matt und glanzlos sind, erscheinen die der negativen Hemieder, sowie des Rhombendodekaeders sämmtlich lebhaft glänzend. Die Rhombendodekaederflächen lassen die er-

Digitized by Google

wähnte Diagonalstreifung erkennen; sie sind gewöhnlich etwas verzerrt, mehr oder weniger uneben.

Denselben Habitus zeigen einige bis zu 4 mm grosse Krystalle, die, zum Theil in blättrigen Schwerspath eingebettet, auf Rotheisenstein (L. A. Nr. 1541) sitzen. Sie gehören der Combination

$$+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2}$$
$$x\{112\}_{n} \cdot \{011\}_{d} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}_{o'} \cdot x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}_{n'}$$

(Fig. 7, Taf. VII) an,

zeigen aber noch das positive Tetraeder $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ und ausserdem theils das negative Deltoiddodekaeder $-\frac{\frac{11}{2}O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}.\bar{2}\}$, theils das Deltoiddodekaeder $-\frac{7O}{2} = x\{\bar{7}.\bar{7}.\bar{1}\}$. Die Flächen von $+\frac{202}{2}$ sind scharf umgrenzt, vollkommen eben und matt.

Das positive Tetraeder ist eine kleine matte Fläche, während das negative Tetraeder gross entwickelt ist, stark spiegelt und, ohne jede Streifung, vollkommen glatt erscheint.

Die Flächen des Rhombendodekaeders sind viel stärker entwickelt als an den bis jetzt beobachteten Krystallen. Sie sind in der Richtung der grossen Diagonale gestreift und zwar anscheinend in Folge einer Alternirung mit dem negativen Deltoiddodekaeder $-\frac{\frac{11}{2}O}{2}$ bezw. $-\frac{7O}{2}$.

Die letztgenannten Formen besitzen zwar nur schmale, aber gut ausgebildete spiegelnde Flächen, welche die Kanten von $(1\bar{1}1) : (101)$ abstumpfen.

Die erstere Form $-\frac{\frac{11}{2}O}{2}$ berechnete sich aus dem Winkel von $(1\bar{1}1) : (11.\bar{2}.11)$, der bei gutem Reflex der Flächen zu 27°55′ gefunden wurde (berechnet 27°56′).

Die Neigungen von $(1\bar{1}1) : (7\bar{1}7)$ betrug bei weniger deutlichem Reflex der letztern Fläche 29°35′ (berechnet 29°30′).

Die Kanten des Rhombendodekaeders sind immer nur schmal

Digitized by Google

abgestumpft durch das negative Triakistetraeder $-\frac{202}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$, dessen Flächen stark glänzen und vollkommen eben erscheinen.

Hierher gehört ferner ein in der Tetraederkante 6 mm grosser Krystall, der auf derbem Fahlerz aufgewachsen und mit mehreren andern Krystallen unregelmässig verbunden ist (St. S. 2442). Er ragt nur mit denjenigen Flächen aus der Krystallgruppe hervor, welche in der Fig. 8 durch die Linie A, B, C, D, E begrenzt sind. Zudem ist er noch sehr stark verzerrt, und konnte deshalb nur auf Grund mehrerer Messungen seine Ausbildung bestimmt werden. Der Krystall ist aber insofern interessant, als an ihm ausser

$$+\frac{202}{2}\ ,\quad \infty O\ ,\quad -\frac{202}{2}\ ,\quad +\frac{O}{2}\ ,\quad -\frac{O}{2}$$
$$x\{112\}_{n}\ ,\quad \{011\}_{d}\ ,\quad x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}_{n'}\ ,\quad x\{111\}_{o}\ ,\quad x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}_{o'}$$

noch zwei weitere Formen auftreten. Die eine ist das für das Fahlerz von Framont neue, von Klein[1] zuerst an dem Fahlerz von Horhausen bestimmte Triakistetraeder $x = +\frac{404}{2} = x\{411\}$. Die andere ist das Deltoiddodekaeder $w = +\frac{\frac{5}{2}O}{2} = x\{233\}$, welches bereits von Sadebeck am Fahlerz von Framont beobachtet wurde. Letztere Form ist nur mit einer Fläche vorhanden, welche die Kante (112) : (211) schmal abstumpft, und ist parallel zu dieser Kante fein gestreift. Die Neigung der Deltoiddodekaederfläche zu den anliegenden Triakistetraederflächen wurde gemessen zu 17°1′ bezw. 16°36′, während der berechnete Winkel 16°46½′ beträgt.

Die Form $+\frac{404}{2}$ erscheint mit zwei in einer Kante sich schneidenden schmalen Flächen, die parallel der Kante gestreift sind. Der Winkel zwischen denselben wurde zu 39°5′ bestimmt, statt des berechneten von 38°56½′. Ferner ergaben sich für die Winkel (114) : (112) und $(\bar{1}\bar{1}4) : (\bar{1}\bar{1}2)$ die Werthe von 15°40′ bezw. 15°50′, statt der berechneten Neigung von 15°48′.

---

1. Klein, das Fahlerz von Horhausen. — Jahrbuch für Mineralogie 1871.

Digitized by Google

Auf den Flächen des Rhombendodekaeders lässt sich eine feine Streifung nach zwei Richtungen beobachten, nämlich parallel zu den Seiten der Rhombenflächen. Das Rhombendodekaeder würde also nach SADEBECK als negativ oder als Form 2. Stellung zu betrachten sein.

Die sehr gross entwickelte, verzerrte Triakistetraederfläche $+\frac{202}{2}$ ist von vielfach hin- und hergewundenen Streifen bedeckt, die wohl durch ungleich rasches Fortwachsen der Fläche veranlasst worden sind.

Dem 2. Typus können ebenfalls noch mehrere bis zu 5 mm grosse regelmässig ausgebildete Krystalle einer Stufe (St. S. 2063) angereiht werden. Sie sind zwar, wie die vorher betrachteten Krystalle, begrenzt von den Formen:

$$+\frac{202}{2}\ ,\ \infty O\ ,\ -\frac{O}{2}\ ,\ -\frac{202}{2}\ ,\ +\frac{O}{2}$$
$$x\{112\}\ ,\ \{011\}\ ,\ x\{\bar{1}\bar{1}1\}\ ,\ x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}\ ,\ x\{111\},$$

doch gelangt der triakistetraedrische Habitus mehr zur Geltung. Bei den meisten sind die negativen Hemieder, sowie das Rhombendodekaeder nur klein entwickelt. Die spiegelnden Flächen der letztern Form stechen deutlich ab von den matten Flächen des positiven Triakistetraeders und des etwa vorhandenen positiven Tetraeders.

An einigen Krystallen der gleichen Stufe kann man beobachten, wie das Rhombendodekaeder sich auf Kosten des positiven Triakistetraeders stärker entfaltet und schliesslich entweder ebenso gross oder sogar noch grösser entwickelt ist. Man kann solche Krystalle als Uebergänge von dem 2. Typus zu den unten beschriebenen Typen ansehen.

3. Typus.

Die hierher gehörigen Krystalle unterscheiden sich von den beiden vorherbeschriebenen Typen durch das Zurücktreten der Flächen des positiven Tetraeders $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ und Triakistetra-

Digitized by Google

eders $+\frac{202}{2} = x\{112\}$ gegenüber denen des Rhombendodekaeders $\infty O = \{011\}$. Das weit überwiegende Vorherrschen letzterer Form verleiht den Krystallen das holoedrische Aussehen des Granatoeders.

Fahlerze, die sich in dieser Krystallisationsweise präsentirten, pflegte man früher als eine besondere Varietät unter dem Namen Tennantit zusammenzufassen. Nun lassen die Krystalle der vorhin erwähnten Stufe, die in ihrer Mehrzahl dem 1. Typus zugehören, ganz allmählich den Uebergang vom 2. Typus zum 3. beobachten. Man sieht nämlich an verschiedenen Individuen, wie die hellglänzenden Flächen des Rhombendodekaeders auf Kosten der matten Flächen des positiven Triakistetraeders immer grösser und grösser werden, bis letztere Form schliesslich nur noch in schmalen, die Kanten des Rhombendodekaeders gerade abstumpfenden Flächen vorhanden ist.

Die Flächen des positiven Triakistetraeders, sowie des etwa vorhandenen positiven Tetraeders können indessen leicht von denen ihrer negativen Gegenhemieder unterschieden werden, da letzteren durchweg ein frischeres Aussehen und ein lebhafterer Glanz anhaftet. In ihrem Gesammtaussehen und in der Farbe, die auf den Bruchflächen beobachtet werden kann, unterscheiden sich jedoch diese Krystalle nicht von denen anderer Typen. Ein Grund, für sie eine andere chemische Zusammensetzung anzunehmen und sie zu den arsenhaltenden Tennantiten zu zählen, liegt daher nicht vor.

Gegen 10 zierliche Kryställchen auf der oben erwähnten Stufe (St. S. 2063) zeigen diese granatoedrische Ausbildung; namentlich aber ein etwa $1\frac{1}{2}$ mm grosser, ringsum gut ausgebildeter, blau und gelb angelaufener Krystall. Mit einer Rhombendodekaederfläche aufsitzend, ist er eine Combination der Formen:

$$\underset{\{011\}}{\underset{d}{\infty O}}\ ,\ \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}}{\underset{o'}{-\frac{O}{2}}}\ ,\ \underset{x\{112\}}{\underset{n}{+\frac{202}{2}}}\ ,\ \underset{x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}}{\underset{n'}{-\frac{202}{2}}}\ ,\ \underset{x\{111\}}{\underset{o}{+\frac{O}{2}}} \qquad \text{(Fig. 9.)}$$

Digitized by Google

Von einer Streifung auf ∞O ist bei diesem Krystall nichts zu beobachten.

Das positive und negative Triakistetraeder sind annähernd gleich stark ausgebildet.

Während $-\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ ziemlich grossflächig auftritt, ist $+\frac{O}{2} = x\{111\}$ nur in kleinen dreieckigen Flächen vorhanden.

Andere Krystalle von diesem Typus und zwar die Mehrzahl, sind von denselben Formen begrenzt und zeigen zum Theil die Streifung parallel zur längern Diagonale; jedoch waltet bei denselben das positive Triakistetraeder $+\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ dem Gegenhemieder $-\frac{2O2}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$ gegenüber immer etwas vor. Interessant ist, dass das negative Tetraeder $-\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ stets mit grossen Flächen erscheint, während das positive gewöhnlich fehlt oder, wenn es auftritt, nur als kleine Dreiecksfläche ausgebildet ist.

Dieser Typus ist ausserdem noch auf einer Stufe durch einen allerdings nicht scharf ausgebildeten Krystall vertreten; $3^1/_4$ mm gross, sitzt er mit einer vierkantigen Ecke des Rhombendodekaeders auf Rotheisenstein auf. Die Kanten des Rhombendodekaeders $d = \infty O\{011\}$ sind insofern ungleich abgestumpft, als die Flächen des positiven Triakistetraeders $n = +\frac{2O2}{2} = x\{112\}$ breiter entwickelt sind als die seines Gegenhemieders $n' = -\frac{2O2}{2}$ $x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\}$.

Das positive Tetraeder ist nicht vorhanden, dagegen tritt das negative Tetraeder mit einer ziemlich grossen, stark glänzenden Fläche auf.

Ebenfalls gross ausgebildet ist an diesem Krystall der sonst an den Fahlerzen von Framont sehr selten vorhandene Würfel; allerdings ist er nur an der obern Ecke deutlich erkennbar.

Mit Ausnahme der Würfelfläche und der des negativen Tetraeders sind sämmtliche Flächen stark corrodirt; auch die Kanten des Krystalls sind nicht ganz intakt geblieben (Fig. 10).

Digitized by Google

4. Typus.

Zwischen den beiden Typen 2 und 3, bei denen einerseits das Triakistetraeder $+\frac{202}{2} = x\{112\}$, andererseits das Rhombendodekaeder $\infty O = \{011\}$ jeweilig vorherrscht, steht in der Mitte der Typus 4. Er ist dadurch charakterisirt, dass das Triakistetraeder $+\frac{202}{2} = x\{112\}$ mit dem Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$ im Gleichgewicht steht. Diesen Typus zeigen etwa 10 Krystalle der bereits oben erwähnten Stufe (St. S. 2063), welche sowohl Vertreter des 2. als auch des 3. Typus aufweist. Ganz allmähliche Uebergänge von diesen beiden Typen zu dem 4. lassen sich vielfach beobachten. Die Krystalle zeigen folgende Combination:

$$\begin{array}{llllll} \infty O & +\frac{202}{4} & -\frac{202}{2} & -\frac{O}{2} & \text{zum Theil noch mit} & +\frac{O}{2} \\ \{011\}_{d} & x\{112\}_{n} & x\{\bar{1}1\bar{2}\}_{n'} & x\{\bar{1}\bar{1}1\}_{o'} & \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} & x\{111\}_{o} \end{array}$$ (Fig. 11).

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist vollständig die gleiche wie bei dem 2. und 3. Typus.

5. Typus.

Die Krystalle dieses Typus sitzen ebenfalls auf der schon mehrfach erwähnten Stufe (St. S. 2063), unter Quarz, Schwerspath und Eisenglanzschüppchen. Sie haben das Aussehen eines holoedrischen Ikositetraeders $202\ \{112\}$, welches mit dem Rhombendodekaeder $\infty O\ \{011\}$ combinirt ist. Die 3 Formen

$$\begin{array}{lll} +\frac{202}{2} & , -\frac{202}{2} & , \quad \infty O \\ x\{112\}_{n} & , \ x\{\bar{1}1\bar{2}\}_{n'} & , \ \{011\}_{d} \end{array}$$

sind etwa im Gleichgewicht ausgebildet. Gewöhnlich findet sich auf den Flächen von ∞O die bekannte Diagonalstreifung.

Digitized by Google

An einem etwa 4 mm grossen Krystall der gleichen Stufe tritt ausser obigen Formen noch das negative Tetraeder $o' = -\frac{O}{2} = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ mit grosser, hellglänzender Fläche auf. Sie hat annähernd die Form des regulären Sechsecks (Fig. 12). Die Flächen des Krystalls sind sämmtlich tadellos ausgebildet und stark glänzend.

Durch die vorstehende Untersuchung konnten zu den schon am Fahlerz von Framont bekannten Formen folgende als neue hinzugefügt werden:

$$\infty O3 \;,\; \infty O\infty \;,\; +\frac{404}{2} \;,\; -\frac{70}{2} \;,\; -\frac{\frac{41}{2}O}{2} \;,$$
$$x\{013\} \;,\; x\{001\} \;,\; x\{114\} \;,\; x\{\bar{1}\bar{7}\bar{7}\} \;,\; x\{\bar{2}.\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}\},$$
$$\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} \;,\; \frac{\frac{41}{40}O}{2}$$
$$x\{20.20.21\} \;,\; x\{40.41.41\},$$

so dass bis jetzt an dem Fahlerz von Framont bekannt sind:

1) $o = x\{111\} = +\frac{O}{2}$

2) $o' = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\} = -\frac{O}{2}$

3) $n = x\{112\} = +\frac{202}{2}$

4) $n' = x\{\bar{1}\bar{1}\bar{2}\} = -\frac{202}{2}$

5) $d = x\{011\} = \infty O$

6) $w = x\{223\} = \frac{\frac{5}{2}O}{2}$

7) $f = x\{013\} = \propto O3$

8) $a = x\{001\} = \infty O\infty$

9) $k = x\{114\} = \frac{404}{2}$

10) $\delta = x\{\bar{1}\bar{7}\bar{7}\} = -\frac{70}{2}$

Digitized by Google

11) $\delta' = x\{\bar{2}.\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}\} = -\frac{\frac{11}{2}O}{2}$

12) $\tau = x\{20.20.21\} = +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2}$

13) $\sigma = x\{40.41.41\} = \frac{\frac{41}{40}O}{2}$

Ausserdem ist noch ein unbestimmtes $-\frac{mOm}{2}$ $(m > 2)$ Seite 182 erwähnt worden.

Diese Formen treten zu folgenden Combinationen zusammen:

1) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2}$ Fig. 1. Taf. VI.

2) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot -\frac{202}{2}$ Fig. 2. Taf. VI.

3) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{202}{2}$ Fig. 3. Taf. VI.

4) $+\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot \propto O \cdot -\frac{202}{2}$ Fig. 6. Taf. VI.

5) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{202}{2} \cdot \infty O3$ Fig. 4. Taf. VI.

6) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{202}{2} \cdot \infty O3 \cdot \infty O\infty$

7) $+\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{\frac{21}{20}O\frac{21}{20}}{2} \cdot +\frac{\frac{41}{40}O}{2}$ Fig. 5. Taf. VI.

8) $+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2}$ Fig. 7. Taf. VII.

9) $+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{O}{2}$

10) $+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{70}{2}$

11) $+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{\frac{11}{2}O}{2}$

12) $+\frac{202}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot +\frac{404}{2} \cdot +\frac{\frac{5}{2}O}{2}$ Fig. 8. Taf. VII.

13) $\infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{202}{2} \cdot -\frac{202}{2} \cdot +\frac{O}{2}$ Fig. 9. Taf. VII.

Digitized by Google

14) $\infty O \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O\infty$ Fig. 10. Taf. VII.

15) $\infty O \cdot +\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{O}{2} \cdot +\frac{O}{2} \cdot -\frac{2O2}{2}$ Fig. 11. Taf. VII.

16) $+\frac{2O2}{2} \cdot -\frac{2O2}{2} \cdot \infty O \cdot -\frac{O}{2}$ Fig. 12. Taf. VII.

Das positive Triakistetraeder ist ausnahmslos an allen Krystallen vorhanden. Nächst diesem sind die Flächen des negativen Triakistetraeders, sowie des Rhombendodekaeders die häufigsten. Sie fehlen bloss an wenigen Krystallen.

Die beiden Tetraeder dürften gleich oft vertreten sein. In wenigen Fällen sind sie jedoch zugleich an ein und demselben Krystall vorhanden.

Das negative Tetraeder fehlt weitaus den meisten Krystallen des 1. Typus. Dagegen ist an den Krystallen der andern Typen das positive Tetraeder selten und nur ganz untergeordnet vorhanden, während das negative Tetraeder stets und zuweilen sehr grossflächig auftritt.

Der Pyramidenwürfel $\infty O3$ $\{013\}$ erscheint verhältnissmässig häufig; ungleich seltener ist der Würfel.

Die übrigen Formen wurden je nur einmal beobachtet.

Digitized by Google

Chemische Zusammensetzung des Fahlerzes von Framont

Von

Dr. **Karl Urban** in Strassburg.

Zur Analyse wurde ein auf Rotheisenstein aufgewachsener Krystall gewählt. Derselbe wurde möglichst vollständig von seiner Unterlage losgelöst, von beigemengtem Eisenoxyd unter Zuhülfenahme der Lupe getrennt und fein gepulvert. Das bei 100° getrocknete Pulver wog 0,576 g. Hiervon wurden 0,3011 g zur Bestimmung von Arsen, Antimon, Kupfer, Zink und Eisen angewandt, während 0,2706 g zur Ermittlung des Schwefelgehalts dienten.

Arsen und Antimon wurden durch frisch bereitetes Schwefelkalium von den übrigen Bestandtheilen getrennt und nach der BUNSEN'schen Methode als As_2S_5 und Sb_2S_5 bestimmt. Alles in Schwefelkalium Unlösliche wurde mit rauchender Salpetersäure oxydirt und die letztere durch Abdampfen mit verdünnter Schwefelsäure vollständig vertrieben. Beim Zugeben von Wasser löste sich alles bis auf etwas Eisenoxyd; schwefelsaures Blei war nicht vorhanden.

Im Filtrat vom Eisenoxyd konnte mit Salzsäure kein Silber nachgewiesen werden. Durch Schwefelwasserstoff wurde Schwefelkupfer (Cu S) gefällt und dieses im Wasserstoffstrom in Cu_2S umgewandelt. Das Filtrat von Cu S wurde durch Kochen von Schwefelwasserstoff befreit, nach der Oxydation des Eisens mit Soda in der Wärme neutralisirt, und in der Kälte Eisen mit bernsteinsaurem Natrium gefällt. In dem mit Essigsäure angesäuerten Filtrat fiel durch Schwefelwasserstoff Schwefelzink, welches im Wasserstoffstrom zum constanten Gewicht gebracht wurde.

Zur Bestimmung des Schwefels wurde das Mineral mit rauchender Salpetersäure vollständig oxydirt und die gebildete Schwefelsäure als schwefelsaures Baryum abgeschieden.

Digitized by Google

Von einer Bestimmung des etwa vorhandenen Quecksilbers wurde mit Rücksicht auf die geringe Menge der zur Verfügung stehenden Substanz abgesehen.

Es wurde gefunden:

0,0023	g	Fe_2O_3	oder	0,0023	g	Fe_2O_3	= 0,76 %
0,1587	»	Cu_2S	»	0,1268	»	Cu	= 42,11 »
0,0198	»	Fe_2O_3	»	0,0138	»	Fe	= 4,60 »
0,0185	»	Zn S	»	0,0124	»	Zn	= 4,12 »
0,0726	»	As_2S_5	»	0,0351	»	As	= 11,66 »
0,0438	»	Sb_2S_5	»	0,0264	»	Sb	= 8,78 »
0,5234	»	$BaSO_4$	»	0,07188	»	S	= 26,56 »
							98,59 %

Nach Abzug der kleinen Menge Eisenoxyd, welche dem Mineralpulver beigemengt war, vom Gewicht der angewandten Substanz ergibt die Berechnung folgendes Resultat:

Cu	42,486 %	bezw.	43,04 %
Fe	4,638 »	»	4,70 »
Zn	4,149 »	»	4,21 »
As	11,757 »	»	11,93 »
Sb	8,853 »	»	8,98 »
S	26,761 »	»	27,14 »
	98,594 %		100,00 %

Unter der Voraussetzung, dass Cu als Cu_2S, Fe als Fe S, Zn als Zn S, As und Sb als As_2S_3 bezw. Sb_2S_3 im Fahlerz vorhanden sind, berechnen sich diejenigen Schwefelmengen, welche den in der Analyse gefundenen Mengen von Cu, Fe, Zn, As und Sb zukommen, wie folgt:

für	Cu	10,689 %
»	Fe	2,650 »
»	Zn	2,042 »
»	As	7,523 »
»	Sb	3,483 »
		26,387 %

was mit den gefundenen 26,76 % hinreichend übereinstimmt.

Digitized by Google

Durch Division mit den Atomgewichten in die durch die Analyse gefundenen Procentzahlen der einzelnen Elemente findet man folgendes Atomverhältniss:

		Atomgewicht:	Atomverhältniss:
Cu	42,436 %	63,5	0,6683
Fe	4,638 »	56,0	0,0828
Zn	4,149 »	65,0	0,0638
As	11,757 »	75,0	0,1567
Sb	8,853 »	122,0	0,0726
S	26,761 »	32,0	0,8362
	98,594 %		

Die Anzahl der Atome verhält sich demnach nahezu wie:

Cu		Fe		Zn		As		Sb		S
84	:	10	:	8	:	20	:	9	:	105

Legt man für Arsen-Antimonfahlerz die allgemein als gültig anerkannte Formel

$$\left\{\begin{array}{l}(Cu_2, Fe, Zn)_4\ As_2\ S_7\\(Cu_2, Fe, Zn)_4\ Sb_2\ S_7\end{array}\right\}$$

zu Grunde, und nimmt man an, dass in dem vorliegenden Fahlerz von Framont, entsprechend dem Resultat der Analyse, auf 20 Atome As 9 Atome Sb kommen, so würde man folgendes Atomverhältniss haben:

	44 Cu	10 Fe	8 Zn	20 As		70 S
	36 Cu				9 Sb	31,5 S
Summe	80 Cu	10 Fe	8 Zn	20 As	9 Sb	101,5 S

Demnach ist für (Cu_2, Fe, Zn) ein Ueberschuss von 4 Atomen (2,01 %), für S ein solcher von 3,5 Atomen (0,89 %) gefunden. Der Ueberschuss an Schwefel könnte daher rühren, dass dem Fahlerz eine gewisse Menge Zweifachschwefeleisen beigemengt ist.

Digitized by Google

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75); Heft 2 (ℳ 1,75); Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50)	3,90

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.
Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.
Ausgabe von 1890. Blätter: Forbach, Rohrbach, Bitsch.
Ausgabe von 1891. Blätter: Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,00

Digitized by Google

Inhalt.

Seite.

Krystallographische Beschreibung des Eisenglanzes und des Fahlerzes von Framont. Von J. Schweitzer. Mit 3 lithogr. Tafeln 159

Chemische Zusammensetzung d. Fahlerzes von Framont. Von Dr. K. Ulrich. 196

Digitized by Google

12,668.

Mittheilungen

der

Geologischen Landesanstalt

von

Elsass-Lothringen.

Herausgegeben

von der

Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Band III. Heft IV.

Mit 1 geolog. Karte und 9 Tafeln in Lichtdruck.

STRASSBURG i/E.
Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.
1892.

Preis des Heftes: Mark 2.50.

Titel und Inhaltsverzeichniss zu Band III finden sich am Schluss dieses Heftes.

Digitized by Google

Veröffentlichungen

der Direction der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

a. Verlag der Strassburger Druckerei u. Verlagsanstalt.

A. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen.

		Preis. ℳ
Bd. I.	Heft 1. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der geologischen und mineralogischen Literatur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875.	3,25
	Heft 2. H. Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Mit einer geol. Kartenskizze und zwei lithographirten Tafeln. 1877. .	12,40
	Heft 3. P. Groth, Das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Mit einer geologischen Kartenskizze und zwei Profilen. 1877.	5,00
	Heft 4. E. W. Benecke, Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Mit zwei geologischen Kartenskizzen und sieben lithographirten Tafeln. 1877.	16,80
	Ergänzungsheft. E. Schumacher, Geologische und mineralogische Literatur von Elsass-Lothringen. Nachtrag zu dem oben genannten Verzeichniss und Fortsetzung desselben bis einschliesslich 1886. 1887	3,00
Bd. II.	Heft 1. W. Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Mit Atlas von 10 lithogr. Tafeln. 1879	6,00
	Heft 2. H. Haas und C. Petri, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit einem Atlas von 18 lithogr. Tafeln. 1882	12,80
	Heft 3. A. Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Mit Atlas von 12 lithogr. Tafeln. 1884.	10,60
Bd. III.	Heft 1. G. Linck, Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 1884.	5,00
	Heft 2. A. Osann, Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Mit einer Tafel in Lichtdruck. 1887.	3,00
	Heft 3. E. Cohen, Geologische Beschreibung des oberen Weilerthales. Mit einer geologischen Uebersichtskarte des Gebietes. 1889.	6,00
	Heft 4. O. Jaekel, Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889	4,00
	Heft 5. B. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891.	11,00

Digitized by Google

199

OCT 29 1892

Geologischer Führer

für

die Umgebung von Mülhausen i. E.

von

Dr. B. Förster,

Oberlehrer am Gymnasium zu Mülhausen i. E.

Mit einer geologischen Uebersichtskarte[1] und neun Tafeln in Lichtdruck.

Wichtigste Literatur.

1. Dietrich, de, Description des gîtes de minerai. 1789. Der III. Theil handelt auf Seite 15—17 von dem Petroleum von Hirzbach und dem Lignit von Altkirch und Illfurt.

2. Bartholdi, G. C., Mémoire sur la nature chimique des échantillons de mines trouvés dans les environs d'Hirsingue, arrond. Altkirch. — Proc. verb. soc. émul. Colmar. 1803.

3. Graffenauer, J. Ph., Essai d'une minéralogie économico-technique des départements du Haut- et Bas-Rhin formant la ci-devant Alsace. (Avec une carte minéralogique de l'Alsace.) Strasbourg. 1806. Petroleum von Hirzbach S. 129, 350; Torf von Dammerkirch, Altkirch, Hirzbach S. 148.

4. Oeynhausen, K. von, Umrisse zu einer oro-hydrographischen Schilderung von Lotharingen, dem Elsass, Schwaben und den Gegenden

---

1. Bei der Abgrenzung des Gebiets wurde darauf Rücksicht genommen, dass die verschiedenen geologischen Ablagerungen der Umgebung von Mülhausen zur Darstellung gelangten, wodurch die etwas schiefe Form der Karte erklärt wird. Leider musste ich darauf verzichten, Kleinkems im Badischen, das ich aus palaeontologischen und stratigraphischen Gründen vielfach in den Kreis der Besprechung ziehen muss, noch mit auf die Karte zu bringen.

Digitized by Google

zu beiden Seiten des Mittel-Reins. Berlin. 1825. S. 32. Altkirch, Kette von Jurakalk.

5. Oeynhausen, K. von, Dechen, H. v., und La Roche, H. v., Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Essen. 1825. S. 394. Löss von Lutterbach.

6. Merian, P., Fossile Knochen von Rixheim im Ober-Elsass. — Leonhard's Jahrbuch, II, S. 340. Briefliche Mittheilung. 1826.

7. Voltz, L., Ueberblick der Mineralien, Geognosie und Uebersicht der Petrefakten der beiden Rhein-Departemente. — In: Aufschlager, J. F., Das Elsass. Supplement. Strassburg. 1828.

8. Kœchlin, Ed., Aperçu géologique sur les environs de Mulhouse. Travaux de sondage entrepris dans cette ville. — Bull. Soc. ind. Mulh., II, S. 258—276. 1829.

9. — Notice sur le sondage artésien fait au pied du vignoble de Mulhouse au jardin Lehr et lettre de M. Voltz sur la géologie de l'Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 275. 1830.

10. Morin, Réflexions sur un mémoire de M. Ed. Kœchlin intitulé: Aperçu, etc. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 1. Antwort darauf von Kœchlin, S. 16. 1830.

11. Kœchlin, Jos., Rapport sur le projet de conduire à Mulhouse la source de Brunstatt. — Bull. Soc. ind. Mulh. 1831.

12. Voltz, L., Lettre relative à la géologie de l'Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., III, S. 283. 1831.

13. Penot, Ach., Statistique générale du département du Haut-Rhin. — Mülhausen. 1831. Mit einer geologischen Karte aus dem Jahre 1833, die von Voltz herrühren soll. (Delbos, Description, etc., I, S. VI.)

14. Thirria, E., Analyse d'un schiste bitumineux des environs de Mulhouse. — Ann. des min. (3), XVIII, S. 193—195. 1840.

15. Merian, P., Darstellung der geologischen Verhältnisse des Rheinthales. Basel. 1843.

16. — Ueber die Diluvialbildung der Gegend von Basel. — Ber. üb. d. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. VI, S. 43. 1844.

17. Braun, Al., Der Löss des Rheinthals und seine Fossilien. — Leonhard's Jahrbuch 1847. Briefl. Mitth., S. 49—53.

Digitized by Google

18. Merian, P., Ueber die im Süsswasserkalke der Umgebungen von Mülhausen aufgefundenen Schalthiere. — Ber. Verh. naturf. Ges. Basel, VIII, 1846. 1848, S. 33—35. — Leonh. Jahrb. 1851, S. 762.

19. Daubrée, A., Notice sur le dépôt tertiaire supérieur du Sundgau et la transformation en kaolin de ses galets feldspathiques. — Bull. Soc. géol. France. (2), V, S. 165—174. 1848.

20. Kœchlin, Jos., Notes et coupes, etc. — Bull. Soc. géol. France. (2), VI, S. 481—482. 1849.

21. Meyer, H. von, *Palaeotherium medium* von Mülhausen. — Leonh. Jahrb. 1857. Briefl. Mitth. S. 555.

22. Kœchlin-Schlumberger, J., Note sur les fossiles tertiaires et diluviens du Haut-Rhin. — Bull. Soc. géol. France. (2), XV, 1858. S. 295—302. — Leonh. Jahrb. 1858. S. 589.

23. Daubrée, A., Note sur la présence de poissons fossiles dans le terrain tertiaire de Mulhouse. — Mém. Soc. d'hist. nat. Strasb., V, S. 1. 1858.

24. Gras, Sc., Comparaison chronologique des terrains quaternaires de l'Alsace avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. — Bull. Soc. géol. France. (2), XV, S. 148—187. Taf. II. 1857—1858.

25. Kœchlin, J., Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé: Comparaison, etc. — Bull. Soc. géol. France. (2), XVI, S. 297—364. Taf. VII. 1858—1859.

26. Heer, O., Die tertiäre Flora der Schweiz. III, S. 202 u. 311. Zürich. 1859.

27. Sandberger, Fr., Sur le terrain tertiaire des environs de Bâle. — Bull. Soc. géol. France. (2), XVI, S. 20. 1859.

28. — Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Mit 35 Tafeln. 1863.

29. Bourlot, J., Histoire des tremblements de terre ressentis en Alsace et dans le pays de Bâle, précédée de généralités sur le phénomène. — Bull. Soc. hist. Colmar. VI u. VIII, S. 213—262. 1866.

30. Delbos, J., et Kœchlin-Schlumberger, J., Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Mulhouse 1867. Mit einer geologischen Karte und 4 Profiltafeln.

31. Grad, Ch., Essai sur l'hydrologie du bassin de l'Ill. Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh., XXXVI, S. 529. 1867.

32. Greppin, J. B., Jura bernois et districts adjacents. — Matér. Carte géol. Suisse. VIII, S. 157, 159, 161. Bern. 1870.

Digitized by Google

33. Delbos, J., L'Alsace pendant la période tertiaire. Conférences de Mulhouse. — Rev. cours scientif. 1870.

34. — Notice sur le forage exécuté à Niedermorschwiller dans la cour de la ferme de la propriété A. Tachard. — Bull. Soc. ind. Mulh., S. 61—77. 1871.

35. Faudel, Bibliographie alsatique. — Bull. Soc. hist. nat. Colmar. Mineralogie und Geologie, S. 250—253. 1874.

36. Sandberger, Dr. C. L. Fridolin, Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. S. 307, 322—327. Wiesbaden. 1870—75.

37. Zündel, Ch., et Mieg, M., Notice sur quelques sondages aux environs de Mulhouse et en Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh., XLVII, S. 631—641. 1877.

38. Mieg, M., Note sur les derniers puits creusés au nouvel hôpital militaire de Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh. XLVII, S. 26—27. 1877.

39. Benecke, E. W., Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. S. 79—84. Strassburg. 1878.

40. Mieg, M., Note sur un puits de l'établissement de MM. Schæffer, Lalance et Cie à Pfastatt. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 50, S. 40—42. 1880.

41. Bleicher, G., Note sur la découverte d'un horizon fossilifère à poissons, insectes, plantes, dans le tongrien de la Haute-Alsace. — Bull. Soc. géol. France. VIII. 1879—80.

42. Andreae, A., Notiz über das Tertiär im Elsass. — Neues Jahrbuch, II, S. 287—294. 1882.

43. Mieg, M., Note sur la découverte d'un marteau en pierre perforé dans le diluvium rhénan à Rixheim. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 52, S. 157—164. 1882.

44. Sohncke, L., u. Wagner, G., Naturwissenschaftliche Chronik des Grossherzogthums Baden und benachbarter Länder. 1881 u. 1882. — Verh. naturw. Ver. Karlsr. 1883. Heft 9, S. 72—78. Erderschütterungen in Mülhausen.

45. Sauvage, H. E., Sur des poissons du tongrien de Rouffach (Haute-Alsace). — Bull. Soc. géol. France. (3), XI, S. 483—485. Taf. 11, Fig. 1—2. 1883.

46. Mieg, M., Note sur l'exploitation du bitume en Alsace. — Bull. Soc. ind. Mulh. Bd. 53. S. 83—90. 1883.

Digitized by Google

47. Andreae, A., Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. — Abhdl. geol. Spec.-Karte Els.-Lothr. Strassburg. 1884.

48. Fontannes, F., Faune malacologique du groupe d'Aix. Lyon, Paris. 1884.

49. Kilian, W., Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (Doubs). — Bull. Soc. géol. France. (3), Bd. 12, S. 729—759. 1884.

50. Bleicher, G., Corps organisés attribuables à des Diatomées dans une plaque mince du silex hornstein du terrain tertiaire d'eau douce de Riedisheim. — Bull. Soc. sc. Nancy. (2), VII, S. 23—24. 1885.

51. Fliche, M., et Bleicher, G., Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort.
I. Bleicher, Études de stratigraphie et de paléontologie animale. — Bull. Soc. hist. S. 1—44. Colmar. 1885.

52. Förster, B., Mittheilungen über das Oberelsässische Tertiär. — Tagebl. 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. S. 379—388. Strassburg. 1885.

53. — Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 43—48. Strassburg. 1886.

54. Fliche, M., Note sur les flores tert. des environs de Mulhouse. — Bull. Soc. ind. Mulh. S. 348—362. 1886.

55. Lepsius, R., Die oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. — Forschungen z. deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. I, S. 43. Stuttgart. 1886.

56. Andreae, A., Ueber Meeressand und Septarienthon. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 83—84. Strassburg. 1887.

57. — Ueber das elsässische Tertiär und seine Petroleumlager. (Nebst einigen neuen Bemerkungen und Beobachtungen über das Tertiär in der Oberrheinebene.) Vortrag. — Bericht d. Senckenbergischen naturh. Gesellschaft. S. 26—35. 1886—87.

58. Andreae, A., in Heidelberg und W. Kilian in Paris, Ueber das Alter des Melanienkalks und die Herkunft des Tertiärmeeres im Rheinthal. Briefwechsel. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 72—83. Strassburg. 1887.

59. Förster, B., Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 137—178. Strassburg. 1888.

Digitized by Google

60. Förster, B., und H. Becker, Ueber Schildkrötenreste aus dem Unter-Oligocän des Sundgaus. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. I, S. 215—228. Strassburg. 1888.

61. Mieg, M., Note sur un sondage exécuté à Dornach (près Mulhouse) en 1869. — Bull. Soc. géol. France. (3), XVI, S. 256—265. 1888.

62. Kloos, J., Das Erdbeben im badischen Oberlande und Ober-Elsass am 24. Januar 1883. — Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. X. 1883—88.

63. Förster, B., Vorläufige Mittheilung über die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. II, S. 101—103. Strassburg. 1889.

64. Mieg, M., Note sur le gypse de Zimmersheim (près Mulhouse). — Bull. Soc. géol. France. (3), XVII, S. 562—566. 1889.

65. Jenny, Fr., Ueber Löss und lössähnliche Bildungen in der Schweiz. Bern. 1889.

66. Bleicher, G., Les Vosges, le sol et les habitants. Paris. 1890.

67. Beckenkamp, J., Zur Symmetrie der Krystalle. 2. Gyps von Zimmersheim im Ober-Elsass. — Zeitschrift für Krystallographie etc., XVII. Leipzig. 1890.

68. Gutzwiller, A., Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. — Verh. naturf. Ges. Basel, IX. 1890.

69. Schumacher, E., Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. — Mitth. Comm. geol. Landes-Unters. Els.-Lothr. Bd. II. S. 184—401. Strassburg. 1890.

70. Steinmann, G., und Graeff, Fr., Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg, S. 70—72. — Freiburg i. B. 1890.

71. Andreae, A., Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oligocäns im Elsass. — Mitth. geol. Landesanstalt Els.-Lothr. Bd. III, S. 107. Strassburg. 1890.

72. Mieg, M., G. Bleicher et Fliche, Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse. — Bull. Soc. géol. France. (3), XVIII, S. 392—422. 1890.

73. Förster, B., Die Insekten des «Plattigen Steinmergels» von Brunstatt. — Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Els.-Lothr. Bd. III, S. 335—594. Strassburg. 1891.

74. Pasquier, Léon du, Ueber die fluvioglacialen Ablagerungen der Nordschweiz. — Beitr. geol. Karte Schweiz. 31. Lfg. Bern. 1891.

Digitized by Google

75. Scudder, S. H., Index to the known fossil insekts of the world including Myriapods and Arachnids. — Bulletin of the United States Geological Survey. N° 71. Washington. 1891. Enthält die von Förster (N° 78) erwähnten Insekten von Brunstatt.

76. Förster, B., Uebersicht über die Gliederung der Geröll- und Lössablagerungen des Sundgaus. — Mitth. geol. Landesanstalt Els.-Lothr. Bd. III, S. 123—132. Strassburg. 1892.

Karten.

In dem Vorwort zu der «Description géologique et minéralogique du Haut-Rhin» von Delbos und Kœchlin-Schlumberger sind die bis 1864 erschienenen geologischen Karten, welche das Gebiet des Ober-Elsass umfassen, erwähnt und kurz kritisirt. Die wichtigsten sind:

1825. Oeynhausen, C. von, Dechen, H. von, und La Roche, G. von, Geognostische Karte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Berlin. 1825.

1833. (Voltz, L.*), Carte géologique du département du Haut-Rhin, publiée par la Société industrielle de Mulhouse. — Statist. gén. du dépt. du Haut-Rhin, N° 46. Massstab 1 : 200 000.

* Nach Delbos und Kœchlin-Schlumberger, Description, etc., Bd. I, Seite VI, ist Voltz der Autor der Karte.

1840. Dufrénoy et Beaumont, Élie de, Carte géologique de la France au 500millième. Paris. 1840. IV. Blatt.

Ein Jahr vor der genannten Description (N° 30) erschien dann:

1866. Delbos, J., et J. Kœchlin-Schlumberger, Carte géologique du département du Haut-Rhin. 1 : 80000. Mülhausen. 1866.

Dem Text der Description etc. ist eine Reduktion dieser Karte im Massstab 1 : 200 000 beigegeben.

Digitized by Google

Topographische und hydrographische Uebersicht.

Unser Gebiet zerfällt topographisch in zwei deutlich verschiedene, scharf von einander getrennte Theile, eine Ebene und eine sich von Süden nach Norden senkende und verschmälernde, wellige Platte, welche von zahlreichen kleinen, tief eingeschnittenen Wasserläufen durchfurcht ist und einen von Süden her in nordöstlicher Richtung in die Ebene vorgeschobenen Keil bildet, der durch die Linie Sierenz, Dietweiler, Habsheim, Rixheim, Mülhausen, Pfastatt, Lutterbach, Reiningen begrenzt wird.

Die Ebene erhebt sich von 233,7 m bei Napoleonsinsel auf 260 m bei Wittelsheim, steigt also auf eine Entfernung von 12 km um 26,3 m nach dem Gebirge zu, das ist um $2{,}19\,‰$. Sie gehört den Flussgebieten des Rheins, der Ill, der Doller und der Thur an. Für unser Kartengebiet hat in der Ebene die Doller die grösste Bedeutung; sie hat eine mittlere Breite[1] von 22 m, eine mittlere Tiefe von 0,90 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 175 m in der Minute; durch das Steinbächel ist sie mit der Ill bei Mülhausen verbunden. Zu erwähnen ist noch ein kleiner Kanal, der Quatelbach, welcher Modenheim mit Ensisheim verbindet; der Vauban-Kanal ist eine Fortsetzung desselben.

Das ziemlich steil aus der Ebene emporsteigende Hügelland erreicht im Süden bei Steinsulz eine Höhe von 450 m, im Norden auf der Lutterbacher Höhe 260 m, im Osten bei Geispitzen 306 m, im Westen bei Balschweiler 305 m; die Mitte desselben erhebt sich auf Paulrath nördlich von Lümschweiler bis zu 405 m. Es wird zum grössten Theil durch das Flussgebiet der Ill entwässert; nur in einem kleinen Theil des Kartengebiets, östlich von der Linie

1. Diese und die weiter unten folgenden Angaben über Breite, Tiefe und Geschwindigkeit von Wasserläufen sind Penot (13, Seite 13—16) entnommen.

Digitized by Google

Rixheim, Eschenzweiler, Brubach, Obermorschweiler, Wahlbach, Zässingen, Fichtenhof fliesst eine Reihe kleinerer Bäche dem Rhein zu, versinkt jedoch beim Austritt in die Ebene im Rheinkies. Die Ill tritt bei Oberdorf in unser Gebiet ein, fliesst in nordwestlicher Richtung bis Carspach, biegt dort im rechten Winkel nach Nordnordosten ab, behält diese Richtung nun durch das ganze Kartengebiet bei und zerlegt dasselbe in zwei beinahe gleiche Hälften. Sie hat eine durchschnittliche Breite von 31 m, eine mittlere Tiefe von 1,70 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 48,5 m auf die Minute. Als Zuflüsse sind zu erwähnen: auf der rechten Seite der Thal- mit dem Wahlbach und ein kleiner Wasserlauf, der bei der Brunstatter Kapelle in einer starken Quelle entspringt; auf der rechten Seite wird die Ill bei Illfurth durch die über Dammerkirch aus der Gegend von Pfirt kommende Larg, nachdem diese den Sulz- und den Krebsbach aufgenommen hat, verstärkt. Die Larg hat eine mittlere Breite von 5 m, eine mittlere Tiefe von 0,75 m und eine mittlere Geschwindigkeit von 42 m in der Minute. Die andern der Ill aus unserm Gebiete zufliessenden Bäche sind von geringerer Bedeutung; die meisten der in ihrem Oberlaufe in den weichen Lössboden tief eingerissenen Rinnsale führen nur nach der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen eine nennenswerthe Wassermenge; manche von ihnen, die sogenannten Hungerbrunnen, sind sogar den grössten Theil des Jahres hindurch völlig trocken. Hier und da, z. B. bei Flaxlanden und Hirsingen, sind diese kleinen Wasserrinnen abgedämmt, so dass kleine Teiche entstehen, die zur Fischzucht benutzt werden. Längs der Ill und der Larg liegt der Rhein-Rhone-Kanal.

Sowohl die Ebene wie das Hügelland sind reichlich bewaldet, die erstere in etwas grösserem Massstabe als das letztere.

An Niederschlag fehlt es unserem Gebiet nicht, wie die zahlreichen in ihm entspringenden Wasserläufe beweisen. Der südwestliche Theil desselben scheint damit noch etwas reichlicher bedacht zu sein als der nördliche.[1]

1. Die Vertheilung der Niederschläge im Jahre 1890. Uebersichtskarte im Massstab 1 : 1000000. — Hergesell, Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen. Strassburg 1892.

Digitized by Google

Geologische Uebersicht und Lagerungsverhältnisse.

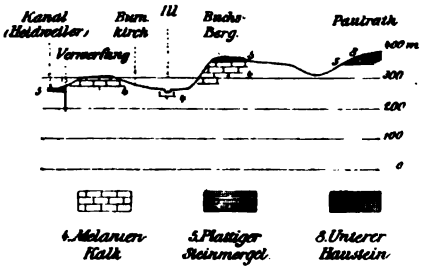
Der topographischen Gliederung entspricht der geologische Bau. Die Ebene wird ausgefüllt durch Flussschotter; die Hügellandschaft ist durch alttertiären Untergrund bedingt, der von Ober-Pliocän und Löss überlagert wird.

Im Grossen und Ganzen ist die Lagerung der Schichten horizontal, doch kommen auch Sattel- und Muldenbildungen mit theilweise stark geneigten Schichten vor. Ausserdem sind Störungen der regelmässigen Schichtenfolge in Folge von Verwerfungen und Ueberschiebungen mehrfach bekannt.

Die bedeutendste unter diesen Störungen ist wohl diejenige, welche in nordsüdlicher Richtung von Hochstatt über Fröningen und Niederspechbach nach Heidweiler verläuft. Die Senkung erfolgte gegen Westen. Die Sprunghöhe beträgt bei Fröningen ungefähr 40 m, nimmt südlich von diesem Ort zu und erreicht bei Heidweiler 85 m. Hier steht nämlich der Plattige Steinmergel neben der Strasse nach Illfurth bei 260 m an, während er auf dem Rücken östlich von Heidweiler, etwas südlich von der Profillinie I, den Melanienkalk bei 345 m überlagert. Am Buchsberg liegt dieselbe Grenze bei 360 m (vgl. das nachstehende Prof. I).

Profil I.

Länge 1 : 100 000, Höhe 1 : 25 000.



In der Nähe derselben Störung kann man im Melanienkalk am Didenheimer Berg mehrere kleine, staffelförmige Parallelver-

Digitized by Google

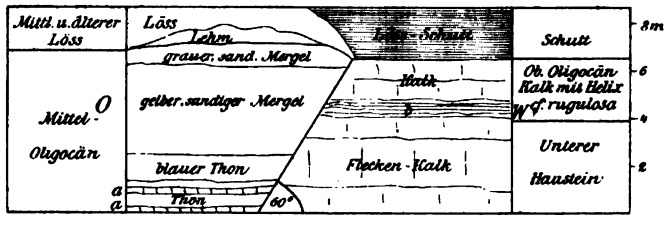
werfungen beobachten, die schon von DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER (30, Taf. 4, Fig. 69) angegeben worden sind.

Eine zweite Störung scheint von Altkirch über Walheim in der Richtung nach Lümschweiler mit Senkung nach Südost zu verlaufen. Bei Lümschweiler und bei Walheim liegt nämlich der Plattige Steinmergel auffallend tief gegenüber dessen Auftreten am Buchsberg und den Höhen westlich von Walheim; am Walheimer Hölzle tritt ferner der Haustein in geringerem Niveau zu Tage als der Plattige Steinmergel, ohne dass diese tiefere Lage durch das Einfallen erklärlich wäre.

Ausserdem sind, namentlich bei Altkirch, noch mehrere Dislokationen vorhanden, doch lässt sich ihr genauer Verlauf wegen der ausgedehnten Lössbedeckung nicht feststellen.

Dagegen lässt sich eine Schichtenstörung zwischen Waltenheim und Geispitzen in einer alten Stein- und Mergelgrube sehr schön beobachten:

Profil II.



a. Kalksandstein. b. Mergel.

Die Kalksandsteine und die darüber folgenden Mergel auf der linken Seite des Durchschnitts gehören dem Meeressand resp. dem Septarienthon, also dem Mitteloligocän an, während die Kalke auf der rechten Seite den obersten Schichten des unteren Hausteins und den oberoligocänen Kalken mit *Helix* cf. *rugulosa* zuzurechnen sind. Zwischen den Mergeln und den Kalken setzt eine NNW—SSO streichende und 58° bis 60° nach Osten geneigte Kluft durch, auf der das Hangende über das Liegende hinaufgeschoben ist. Wir haben es hier also mit einer Ueberschiebung oder Aufschiebung zu thun, die um so interessanter ist, als solche bisher in diesem Gebiete nicht bekannt waren.

Digitized by Google

Das Alter dieser Dislokationen lässt sich nicht genau bestimmen; jedenfalls sind sie jünger als Oberoligocän, da dieses noch mit betroffen wurde. Wesentlich jünger und unabhängig von den vorigen sind Schichtenstörungen mit lokalem Charakter, die besonders im Illthal häufig vorkommen und als Abrutschungen und Einstürze sich bemerkbar machen.

Die Ill läuft auf unserm Kartengebiet von Oberdorf bis Altkirch in den Sanden und thonigen Mergeln des Meeressandes. Letztere saugen sich voll Wasser und bilden glitschige Flächen, auf denen dann an steilen Stellen die aufliegenden Kiesmassen des Deckenschotters nach dem Thale zu gleiten. In neuerer Zeit sind solche Rutschungen besonders bei Illberg, nördlich von Hirzbach, vorgekommen. Dort rutschte im Mai 1891 eine über 3000 cbm haltende Geröllmasse, über welche ein Fahrweg führte, unter donnerartigem Getöse mitsammt den darauf stehenden grossen Bäumen den steilen Abhang hinunter und bildete 20 m tiefer einen kleinen Hügel. Auf solche Weise entstandene Bodenanschwellungen finden sich vielfach in diesem Theile des Illthals, besonders zahlreich zwischen Hirsingen, Hirzbach und Altkirch. Die Abrutschungen kommen immer nur auf der Regenseite, dem nach Westen gelegenen Abhange, vor, denn auf der andern Thalseite ist der Kies von einer schützenden Löss- und Lehmdecke überzogen.

Die Mergel des Meeressandes bilden gleichfalls die Unterlage des Bahndammes zwischen Altkirch und Dammerkirch, und dieser erleidet desshalb vielfach Senkungen und Abrutschungen, so dass die Verwaltung auf diese Strecke ihr besonderes Augenmerk richten muss.

Grössere Einstürze, wie sie in Gegenden mit Gypslagern vielfach vorkommen, sind hier nicht bekannt. Es rührt dies daher, dass die Gypsschichten in unserm Gebiet zwischen wasserundurchlässigen Mergeln liegen und dadurch vor Auswaschungen geschützt sind.

Beschreibung der Schichten.

Die Uebersicht über die einzelnen geologischen Abtheilungen erhält man am besten durch folgende Tabelle:

Digitized by Google

Pleistocän	Diluvium	Oberes	Flvio-Glacial	Nieder-Terrasse	Sandiger Löss			Oestlich und nordöstlich von Mülhausen auf Rhein- und Vogesenkies.
					Schotter			Vogesenkies: Westlich und nordwestlich von Mülhausen. Rheinkies: Oestlich von der Bahnlinie Mülhausen—Basel.
		Unteres		Hoch-Terrasse	Löss	jüngerer		Ein grosses zusammenhängendes Gebiet auf den Hügeln des Sundgaus; davon durch Erosion getrennt ein Lösshügel zwischen Pfastatt und Lutterbach und ein Lösshügel bei Schönensteinbach.
						mittlerer		
						älterer		
					Schotter			Südlich von Sierenz, erreicht unser Gebiet nicht.
Tertiär	Pliocän	Oberes		Deckenschotter-Terrasse	Sandig-thonige Letten			Südlich von Altkirch.
					Schotter			
	Miocän	Fehlt.						
	Oligocän	Oberes	Cyrenenmergel					Oberer Haustein von Lümschweiler, Altkirch
								Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* von Kötzingen, Waltenheim, Altkirch, Lümschweiler, Brubach, N. Steinbrunn.
		Mittleres	Septarienthon und Meeressand	Fischschiefer von Altkirch, Landser, Niedermagstatt.				
				Sandsteine und sandige Mergel von Altkirch, Wolfersdorf, Hagenbach.		Blättersandstein von Dornach, Habsheim.		Unterer Haustein von Altkirch, Wittersdorf, Emlingen.
						Plattiger Steinmergel von Habsheim, Zimmersheim, Eschenzweiler, Rantsweiler.		Plattiger Steinmergel von Brunstatt, Brubach, Lümschweiler, Heidweiler.
		Unteres	Gypsformation	Petrolsandmergel von Hirzbach, Hirsingen.		Gypsmergel von Zimmersheim, Dornach, Niedermorschweiler.		Mergel mit *Helix* cf. *Hombresi* von Kleinkems.
								Melanienkalk von Brunnstatt u. s. w.
								Blaue Mergel von Mülhausen. Gypsmergel vom Hasenrain.

Digitized by Google

I. Unter-Oligocän.

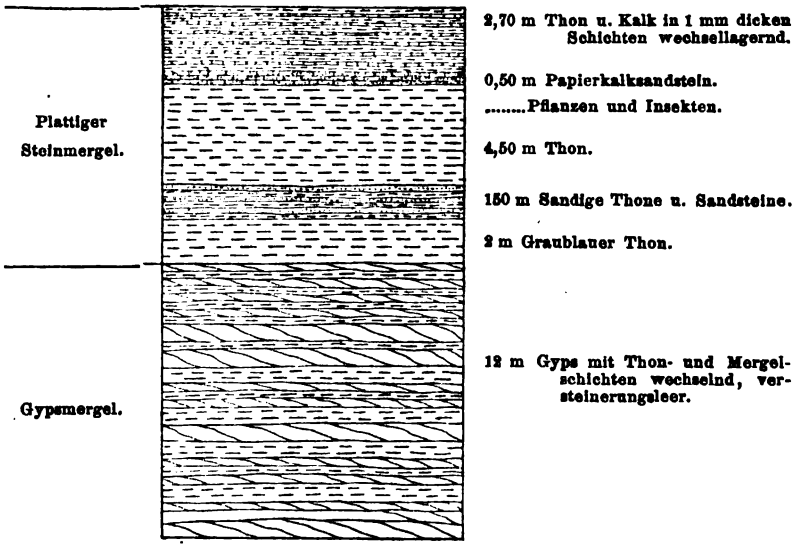
(Gypsformation.)

Die ältesten zu Tage tretenden und durch Bohrungen bekannt gewordenen Schichten gehören dem Unter-Oligocän an. Dasselbe tritt in zwei verschiedenen Facies, einer mergligen und einer kalkigen, auf. Die Mergel sind einestheils dunkelblau gefärbt und von wechselndem Kalkgehalt (blaue Mergel), anderntheils grau, sandig und wechsellagern mit Sandsteinen. Die grauen Mergel wieder führen entweder Gyps (Gypsmergel) oder Petroleum (Petrolsandmergel). In der Kalk-Facies sind der Melanienkalk und die Mergel und Kalke mit *Helix* cf. *Hombresi* (59, S. 137) zu unterscheiden.

1. Gypsmergel.

Gyps tritt nur nordöstlich von Zimmersheim am westlichen Abhange der zwischen Habsheim und Zimmersheim gelegenen Hügel, Schild und Ristel, zu Tage. Es lässt sich hier folgendes Profil beobachten:

Profil III.



Digitized by Google

Der Gyps zieht sich unter dem ganzen Berge fort, wie durch den auf ihn betriebenen Bergbau mehrfach dargethan ist. Bei Rixheim wurde er im Brunnen des Gastwirths FREY in einer Tiefe von 21 m angetroffen. Nach Süden zu wird er wahrscheinlich, ebenso wie bei Zimmersheim, unter den mitteloligocänen Schichten vorhanden sein. Unter diesen Schichten ist er ferner bei Dornach und Niedermorschweiler erbohrt worden. An letzterem Orte wurde im Jahre 1868 von A. TACHARD (**34**, S. 61 und **37**, S. 364) in dem Hofe seines Besitzthums in der Höhe von 269 m eine Bohrung begonnen, die im Juli 1869 142,47 m Tiefe erreichte. Bis zu 138,42 m wurden Sande, Sandsteine, sandige Mergel und Thone durchstossen. In 123,54 m Tiefe wurde ein harter, schwarzer, bituminöser Kalk angetroffen. Die letzten 4 m bestanden aus Gypsmergel.

In Dornach wurde im Jahre 1869 von GUSTAV DOLLFUS am Abhang des Dornacher Berges in einer Höhe von 252 m eine Bohrung unternommen, die bis 240 m Tiefe fortgeführt wurde. Bis 32,75 m wurden Sande, Blättersandsteine, geschichtete Mergel und Thone angetroffen, darauf die Gypsmergel erreicht, welche hier und da etwas Steinsalz führten und bis zum Ende der Bohrung anhielten (**37** u. **61**). Bei Dornach zeigen sich die Gypse also in einer Tiefe von 32,75 m, bei Niedermorschweiler erst in einer Tiefe von 138,85 m. Da das Bohrloch von Dornach in einer Höhe von 252 m, das von Niedermorschweiler bei 269 m beginnt, so beträgt der Höhenunterschied der obersten Gypsschichten 89,10 m. Trotzdem nun die Entfernung zwischen den beiden Bohrlöchern etwa 3000 m beträgt, und man bei einer Gyps- und Mergelablagerung eine Gleichmässigkeit der Ausbildung auf weitere Strecken nicht erwarten kann, so ist der Unterschied in der Höhenlage der Gypse doch so bedeutend, dass eine Dislokation zwischen beiden Punkten anzunehmen ist. Dieselbe würde wahrscheinlich die Fortsetzung der auf Seite 208 erwähnten Verwerfung Heidweiler, Fröningen, Hochstatt bilden.

Das Gypslager besitzt im Steinbruch bei Zimmersheim ein südöstliches Fallen von 5° bis 10° und eine Mächtigkeit über Tag von 12 m. Nach den Angaben des Besitzers, des Herrn RÖMINGER,

Digitized by Google

soll der Bergbau auf Gyps bei Zimmersheim eine Tiefe von 140 Fuss (= 45 m) erreicht haben. Der Gyps wechsellagert hier mit blauen, kalkarmen Mergeln in 1 cm bis 1 m mächtigen Bänken und ist meist als sogenannter Fasergyps entwickelt, zwischen dessen Fasern kleine Gypskryställchen vorkommen (67). In der Tiefe ist er theilweise körnig, als Alabaster, ausgebildet; auch liegt er als blättriger Gyps zwischen den Mergelschichten (64). Die Färbungen sind gewöhnlich weiss, aber auch grau, schwarz oder roth. Die graue und schwarze Färbung rührt von Bitumen, die rothe von etwas Eisenoxyd her.

Hin und wieder ist man auf kleine 3—4 cm mächtige Schmitzchen von glänzender Kohle gestossen. Bei Dornach enthalten die Gypsthone gewöhnlich Steinsalz, in der Tiefe von 91 m und 115 m fanden sich sogar einige dünne Schichten reinen Steinsalzes. Bei Zimmersheim ist in den Gypsmergeln kein Salz gefunden worden.

Eine Zersetzung des Gypses unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff scheint an einzelnen Stellen in geringem Grade stattzufinden. Wenigstens riecht das Wasser aus dem vorhin erwähnten Brunnen des Gastwirths Frey in Rixheim nach längerem Pumpen stark nach Schwefelwasserstoff.

Einstürze sind aus den hiesigen gypshaltigen Gegenden bisher nicht bekannt geworden.

Die Gypsmergel sind in ihrer ganzen Mächtigkeit von 207 m und darüber zum Unter-Oligocän zu stellen (72, S. 422).

Versteinerungen finden sich weder in den Gyps- noch in den Mergelschichten.

2. Blaue Mergel.

Bei verschiedenen Bohrungen in der Nähe von Mülhausen wurden unter dem Melanienkalk blaue, versteinerungsleere Mergel angetroffen.

Im Jahre 1836 liess André Köchlin am Fusse des Rebberges in ungefähr 245 m Höhe in seiner Besitzung am Hasen-

Digitized by Google

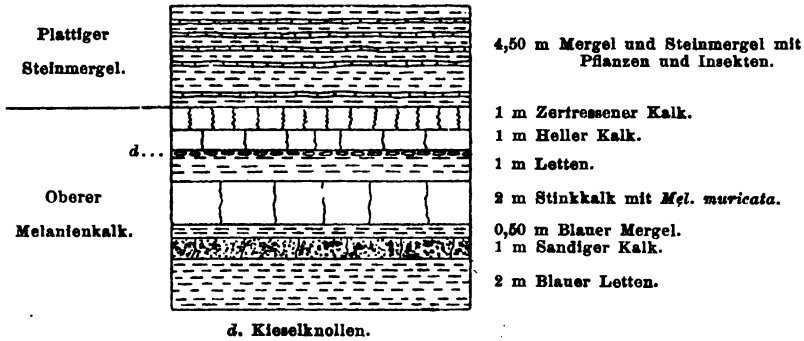
rain eine Bohrung ausführen, die im Ganzen 250 m Tiefe erreichte[1]. Es wurde Lehm und Melanienkalk (bis 22,70 m), Blauer Mergel (bis 166,40 m) und von da ab Gypsmergel bis zum Ende der Bohrung angetroffen (**72**).

Die Bohrung HEIDET, ausgeführt im Jahre 1864 auf dem Münzberg bei Mülhausen, in der Höhe von 336,50 m, hat 8 m Lehm und Plattigen Steinmergel, 67 m Melanienkalk und 18 m Blauen Mergel durchstossen (**37**).

Die Bohrung im Zoologischen Garten, ungefähr in der Höhe von 287 m angesetzt, hat nach 62 m Melanienkalk, der in 44 m etwas Gyps enthielt, die Blauen Mergel erreicht (**37**).

Bei Riedisheim liegt unter dem Melanienkalk, der hier nur wenige Meter mächtig ist, blauer Mergel von 0,5 m Mächtigkeit, dann folgt 1 m sandiger Kalk, darunter wieder blauer Mergel, der in dem folgenden Profil als blauer Letten bezeichnet ist.

Profil IV.



d. Kieselknollen.

Auch in den oben besprochenen Bohrlöchern ist an den Uebergangsstellen im Blauen Mergel thoniger, blauer Kalk gefunden worden (**72**, S. 394, Anm. 6). Wir haben hier also den Uebergang aus der mergligen in die kalkige Ausbildung. Andrerseits geht der blaue Mergel nach unten in den Gypsmergel über, wie die Bohrung am Hasenrain ergeben hat (**72**, S. 394).

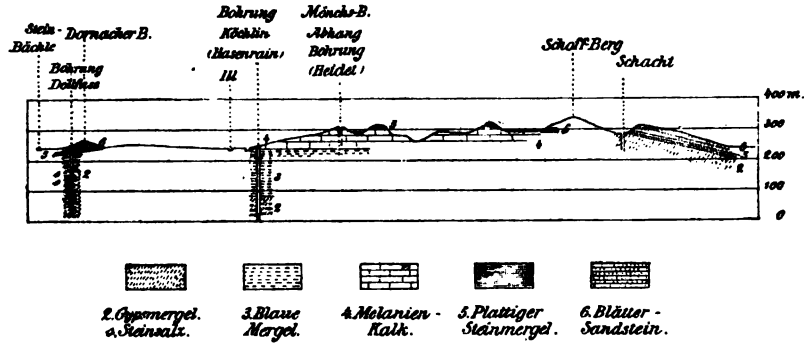
1. MIEG neigte früher zu der Ansicht, dass die Tiefe der Bohrung nicht 250 m, sondern nur 250 Fuss betragen habe (**37**, S. 362), sprach sich später aber (**72**, S. 394) wieder für die oben angegebenen Zahlen aus.

Digitized by Google

Um das Lagerungsverhältniss der Blauen Mergel und des Melanienkalks zu den Gypsmergeln klarzustellen, habe ich im Folgenden einen Durchschnitt der Schichten von Dornach bis Habsheim gegeben[1]:

Profil V.

Länge 1 : 100 000, Höhe 1 : 25 000.



Die Schichten bilden einen deutlichen Sattel.. Da der Plattige Steinmergel sowohl den Melanienkalk als auch den Gypsmergel vom Dornacher Berg und von Habsheim überlagert, und da ferner die Blauen Mergel nach oben in den Melanienkalk, nach unten in den Gypsmergel übergehen, so stellen sich die Blauen Mergel mit dem sie überlagernden Melanienkalk als eine Einlagerung in den Gypsmergeln dar. Sie sind als gleichaltrig mit den mittleren Gypsmergeln anzusehen.

3. Melanienkalk.

Der Name Melanienkalk stammt von Sandberger, der in seinen Land- und Süsswasser-Conchylien (36) eine Beschreibung der Kalke von Kleinkems und Brunstatt nebst den damals daraus bekannten Schnecken gegeben hat. Die eingehendste Untersuchung dieser Kalke in geognostischer und paläontologischer Hinsicht hat

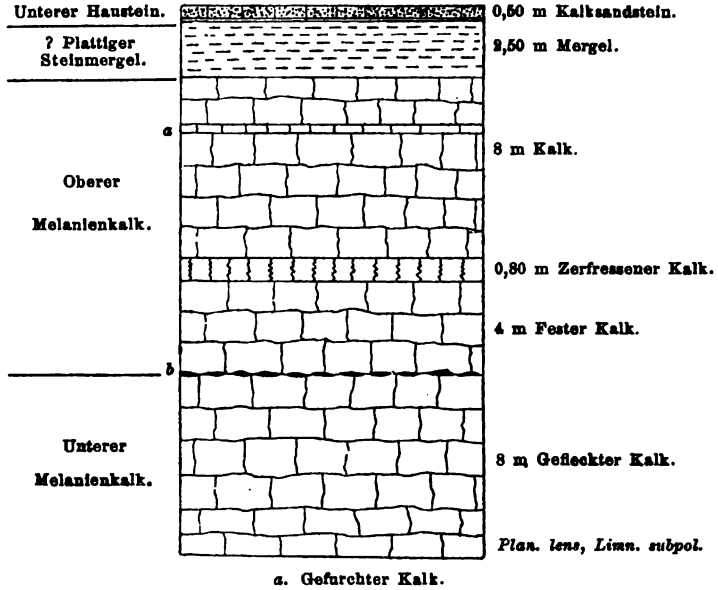
1. Das punktirte Bohrloch (Heidet) wird von dem Durchschnitt nicht getroffen; es liegt ungefähr 400 m südlich davon. Die übrigen Bohrungen sind oben erwähnt.

Digitized by Google

Andreae 1884 (47, S. 65—92) geliefert, die Lagerungs- und Altersverhältnisse sind von mir 1888 erläutert worden (59, S. 137—149). Ausserdem haben Mieg, Bleicher und Fliche (38, 50, 51, 54, 72) sich mehrfach mit dem Melanienkalk beschäftigt.

Der Melanienkalk kommt auf der linken Seite der Ill zwischen Heidweiler und Dornach, auf der rechten Seite der Ill zwischen Lümschweiler, Brubach und Rixheim vor. Im Nordosten ist er durch eine Verwerfungsspalte begrenzt, weshalb er dort scharf abschneidet; nach Südosten senkt er sich auf der Linie Walheim, Lümschweiler, Brubach, Rixheim unter die mitteloligocänen Schichten, so dass er nur in einer schmalen Ellipse zu Tage tritt. Es ist möglich, dass der Melanienkalk von Kleinkems früher mit dem im Sundgau zusammengehangen hat.

Profil VI (Rixheim).



a. Gefurchter Kalk.
b. Kohlenschmitzen.

Bei Kleinkems ist er in einer Mächtigkeit von 12 m, bei Rixheim und Brunstatt von 20 m über Tage aufgeschlossen. Bei der Bohrung Heidet (37, S. 633) auf dem Rebberge bei Mülhausen wurden 67 m Süsswasserkalk durchstossen, darunter folgten dann

Digitized by Google

die Blauen Mergel. Die Bohrung im Zoologischen Garten ergab 62 m Melanienkalk. Zwischen Illfurth und Tagolsheim hat der Melanienkalk am Buchsberg eine Mächtigkeit von 100 m.

Er besteht aus weicheren und härteren Kalkschichten, die in 0,10 bis 2 m dicken Bänken auftreten, und aus einzelnen sich dazwischen einschiebenden Mergellagen. Am besten wird seine Zusammensetzung wohl durch das auf der vorstehenden Seite mitgetheilte Profil von Rixheim wiedergegeben (59, S. 143).

Da in diesem Profil die Schichten mehrfach zusammengefasst sind, so gebe ich im Folgenden eine ausführliche Beschreibung derselben. Es folgen unter 3 m Löss, einer 0,50 dicken Schicht von Kalksandstein und 2,5 m Plattigem Steinmergel von oben nach unten:

1. Eine Schichtenreihe von hellen Kalkbänken mit vielen kleinen Krystalldrusen und sehr undeutlichen Versteinerungen; auf den Schichtungsflächen grüner, mergeliger Thon . . . . . 2,50 m
2. Spröder, heller, gefurchter Kalk . . . . . 0,80 »
3. Grüner und gelber Thon mit Linsen von festem und mürbem Stinkkalk . . . . . 0,80 »
4. Hellgrauer $\frac{7}{8}$ Kalk mit vielen Versteinerungen; darunter Kalk und grüner Thon . . . . . 0,12 »
5. Bald hellerer, bald dunklerer Stinkkalk . . . . . 1,80 »
6. Mergel mit wechselndem Kalkgehalt, zum Theil sandig . . . . . 0,45 »
7. Zu oberst dunkelgrauer Kalk mit Versteinerungen, in der Mitte ein fester, von kleinen gebogenen, dunkeln Adern dicht durchzogener Stinkkalk, darunter gewöhnlicher Kalk . . . . . 0,45 »
8. Zu oberst grauer Kalk mit vielen Schnecken und kleinen rothgelben Klüften, darunter eine dunkelgraue fossilleere Zone, dann wieder graue Kalke wie oben . . . . . 0,30 »
9. Harter, heller Kalk, der von vielen gelben Adern, die theilweise hohl, theilweise mit Eisenoxyd

Digitized by Google

	ausgefüllt sind, durchzogen ist und dadurch ein zerfressenes Aussehen erhält (zerfressener Kalk[1]). Nach unten ist er fest und fleckig. Voll von Versteinerungen	0,80 m
10.	Mürber Kalk	1,00 »
11.	Zu oberst dunkler, fast körniger Kalk, in der Mitte eine grossfleckige Zone, zu unterst wieder dunkler Kalk	2,00 »
12.	Kalksandstein	1,00 »
13.	Erdiger Kalk mit Limnaeen, Planorben und verkohlten Holzstücken (schwarze Schicht)	0,80 »
14—19.	Aussen heller, innen dunkler, spröder Kalk mit vielen Krystalldrusen	5,90 »
20.	Heller, theilweise gefleckter Kalk	1,40 »
21.	Dunkler Kalk	1,00 »
	Zusammen	20,62 m

In den obersten Schichten des Melanienkalks findet sich oft ein dunkler Plattenkalk mit Röhren, die wahrscheinlich von Schilfrohr herrühren (Schilfkalk). Eine weitere Eigenthümlichkeit zeigen die oberen Mergelschichten des Melanienkalks westlich von Rixheim, die der Länge und der Quere nach von Kalkadern durchzogen sind, so dass dieselben ein zellenartiges Aussehen erhalten (Zellenmergel). Der grauschwarze, mürbe, erdige Kalk mit verkohlten Pflanzenresten geht an einzelnen Orten in dünne Kohlenschmitzen über, die z. B. bei Illfurt Veranlassung gegeben haben, einen Abbau zu versuchen, der aber bald wieder aufgegeben wurde. Der Kalk ist oft mit Kieselsäure durchtränkt und liefert dann einen guten Baustein. Bei Riedisheim, an der Ziegelscheuerfabrik bei Brubach und a. a. O. hat sich die Kieselsäure in grossen, flachen Hornsteinknollen ausgeschieden, in denen Versteinerungen eingeschlossen sind **(50)**. Auf den Spalten und Höhlungen haben sich Kalkspathkrystalle in spitzen Rhom-

1. Diese Schicht ist überall ausgebildet und deshalb gut zur Orientierung zu benutzen.

Digitized by Google

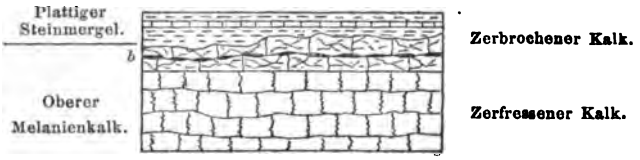
boedern ausgeschieden. Sehr selten sind Pyritkrystalle. Ich besitze ferner ein Handstück mit schönen würfelförmigen Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Flussspath. Bei der Bohrung im Zoologischen Garten fand man in 44 bis 45 m Tiefe etwas Gyps im Melanienkalk (**72**, S. 395). Eigenthümliche Verwitterungserscheinungen kommen im Melanienkalk bei Didenheim und Rixheim (vgl. Profil VI, a) vor. Dort findet sich in den oberen Schichten eine Bank, die durch Spalten in Blöcke getheilt ist, welche ringsum in horizontalen Riefen tief gefurcht sind (**59**, S. 142).

Die von Delbos und Köchlin-Schlumberger (**30**, S. 31—32) auf dem Britzy-Berg erwähnte dunkelbraune bis schwarze, phosphorsäurereiche Erde mit Bruchstücken von Melanienkalk und verwitterten Knochen ist wohl ein Produkt jüngerer Zeit und theilweise durch menschliche Thätigkeit entstanden. Die schwarze Farbe ist durch verwesende Wurzeln und andere Pflanzentheile einer recenten Pflanzendecke gebildet; die Knochentheile, welche ich darin gefunden habe, zeigen Brandspuren.

Die Lagerung des Melanienkalks ist im Ganzen horizontal, doch besitzt er an einzelnen Stellen auch ein beträchtliches Fallen nach verschiedenen Richtungen, z. B. Didenheim 10°—20° N, Mülhausen 20°—30° W, Hochstatt 10° SO, Rixheim 18° W, Ziegelscheuerfabrik 10°—13° S, Brunstatter Kapelle 5°—6° NW, Weg nach Brubach 10° NW, Fröningen 10° S.

Wie aus dem Profil V hervorgeht, überlagert der Melanienkalk den Blauen Mergel und bildet mit diesem eine Einlagerung

Profil VII.



b. Kohlenschmitzen.

in den Gypsmergeln; er selbst wird von dem Plattigen Steinmergel discordant überlagert (**59**, S. 148), da dieser an verschiedenen Stellen auf verschiedene Schichten des Melanienkalkes übergreift.

Digitized by Google

In dem vorstehenden Profil eines Steinbruchs an der Strasse von Fröningen nach Niederspechbach, 1 km westlich von Illfurt, ist die oberste Bank des Melanienkalks erodirt worden, bevor der Plattige Steinmergel darauf niedergeschlagen wurde.

Der Melanienkalk ist als gleichaltrig mit dem höhern Theil der mittleren Gypsmergel-Schichten anzusehen. Die oberen Gypsmergel von Dornach und Zimmersheim sind etwas jünger (**59**, S. 174 und **64**, S. 566) und gleichaltrig mit dem später zu besprechenden Mergel und Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* (**59**, S. 139).

Die oberen Schichten zeichnen sich durch massenhaftes Vorkommen von Schnecken, die in den unteren Schichten nur vereinzelt vorhanden waren, und durch das erste Auftreten von *Melania muricata* S. Wood in gesteinsbildender Menge aus. Da ferner die oberen Schichten aus einem festeren, mehr kiesligen Kalkstein bestehen, während die unteren mehr kreidig-erdig sind, so kann man den Melanienkalk in eine obere und in eine untere Abtheilung gliedern. Auf der Karte hat sich diese Trennung nicht durchführen lassen.

Versteinerungen finden sich im Melanienkalk in allen Schichten; am häufigsten und charakteristischsten ist *Melania albigensis* Noul.

A. Pflanzen.

Die in den Kohlenschmitzen des Melanienkalks enthaltenen Pflanzenreste lassen keine Bestimmung zu. Die von Fliche (**54** auf S. 349—352) erwähnten Pflanzenreste von Brunstatt sollen sowohl aus dem Plattigen Steinmergel als aus dem Melanienkalk herrühren, jedenfalls kommen aber die meisten aus dem Plattigen Steinmergel. In dem neuesten Aufsatz (**72**, S. 416) dieses Autors werden aus dem Melanienkalk des Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt Wurzeln und Rhizome von *Phragmites*, *Cyperus* und Nymphaeaceen, Stengelstücke von *Rhizocaulon* und Blattreste von *Sparganium* angegeben.

Digitized by Google

B. Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Palaeotherium magnum* Cuv.

Taf. IX, Fig. 1 und 2.

Aus dem Steinbruch am Nordabhang des Schoff-Berges zwischen Rixheim und Zimmersheim liegt von diesem interessanten Verwandten unseres Pferdes der Oberkiefer vor, dessen linke Seite mit den 6 hinteren Backenzähnen, die ziemlich stark abgekaut sind, und einem Theile des Jochbeins gut erhalten ist; auf der rechten Seite sind nur Reste von 4 Backenzähnen vorhanden. Zu diesem Oberkiefer gehört wahrscheinlich der aus demselben Steinbruch stammende, ebenfalls von mir gefundene und aus lauter kleinen Bruchstücken zusammengesetzte Eckzahn. (Fig. 2.)

Beide Stücke befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Strassburg i. E.

2. *Palaeotherium medium?* Cuv.

Taf. IX, Fig. 3 und 4.

Drei zusammenhängende, sehr stark abgekaute Backenzähne des rechten Oberkiefers aus einer etwas höher gelegenen Bank desselben Steinbruchs. Sie gehören ebenfalls der geologischen Landesanstalt. Im Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen i. E. befindet sich aus dem Steinbruch bei der Brunstatter Kapelle ein Unterkiefer von *P. medium* (**21**, S. 555), und Andreae beschreibt (**47**, S. 73, Taf. III, Fig. 17) von demselben Fundort einen Eckzahn von *P. medium* wegen seiner auffallenden Form. Ferner hat M. Mieg (**51**, S. 14) bei Riedisheim das Bruchstück eines Unterkiefers von einem Jugendexemplare dieser Art gefunden.

3. *Testudo Laurae* Förster und Becker.

Taf. X, Fig. 1.

60, S. 215—239, Taf. IV und V.

In den Melanienkalksteinbrüchen von Brunstatt, Riedisheim, namentlich aber in denen zwischen Rixheim und Zimmersheim habe ich zahlreiche Reste des Panzers von Schildkröten gefunden, über die im Jahre 1888 in der oben angegebenen Arbeit berichtet

Digitized by Google

worden ist. Seitdem habe ich noch mehrere schöne, die dort gegebenen Abbildungen ergänzende Stücke gefunden. Namentlich muss das Xiphiplastron eine etwas abweichende Gestalt erhalten. Die Plastronbrücke ergiebt sich etwas kleiner, als in der genannten Arbeit angegeben wurde. Der Epiplastronwulst ist etwas stärker entwickelt. Die Pectoral-Humeral-Furche geht nicht unter den Axillarfortsatz, sondern bildet eine ungefähr gerade Linie. Die Abdominal-Femoral-Furche biegt sich dagegen unter den Inguinalfortsatz.

Von besonderer Wichtigkeit ist die grössere Entwicklung des Epiplastronwulstes bei dem jetzt abgebildeten Exemplar, wie sie nur bei *Testudo*-Arten vorkommt. Dadurch fällt das erste, bei der oben erwähnten Arbeit als *Emys*-Charakter angegebene Merkmal fort; allerdings ist die Brücke kürzer als bei den jetzigen *Testudo*-Arten, immer aber noch viel grösser als bei *Emys*.

Vom Carapax habe ich gut erhaltene hintere Marginal- und Neural-Platten gefunden. MIEG hat bei Rixheim einige Schildkrötenreste gefunden, die ihm zu *Testudo* und *Emys* zu gehören scheinen. Dabei ist daran zu erinnern, dass *T. Laurae* einige *Emys*- Charaktere besitzt (**60**, S. 226).

Merkwürdig ist es, dass einzelne Exemplare sehr dünne, andere wiederum sehr dicke Panzergebilde besitzen. Da jedoch in der Grösse und in der Art der Ausbildung der Panzerstücke sich nur ganz unwesentliche Verschiedenheiten zeigen, so glaube ich, sämmtliche von mir bisher gefundenen Reste zu obiger Art ziehen zu müssen.

SANDBERGER giebt Reste einer Schildkröte von Kleinkems an (**36**, S. 327).

Weichthiere[1].

1. *Neritina brevispira* SANDB.
Taf. XI, Fig. 1 a, b.
36, S. 322, Taf. 17, Fig. 15.
59, S. 156.

1. Im Melanienkalk von Kleinkems sind die Schneckengehäuse oft noch mit der Schale erhalten, während an den verschiedenen Fundpunkten im Sundgau meist nur Abdrücke und Steinkerne vorkommen.

Digitized by Google

Von Sandberger als Seltenheit von Kleinkems, von Andreae (47, S. 74) von Illfurt angegeben. Das in Fig. 1 a, b als Abdruck und Steinkern abgebildete Exemplar habe ich als einziges bei Kleinkems gefunden.

2. *Melania albigensis* Noul.

Taf. XI, Fig. 2 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o.

59, S. 156.

Melania Escheri Brgt. var. *Laurae*[1] Math. — 36, S. 323, Taf. 17, Fig. 17.

Melania Laurae Math. — 47, S. 74.

Melanoides albigensis Noul. var. *Dumasi* Font. — 48, S. 26. Taf. II, Fig. 66—70 und Taf. III, Fig. 1—3.

Die Art ist ausserordentlich veränderlich, weshalb ich eine grössere Anzahl von Individuen abgebildet habe. Ziemlich beständig scheinen eine schlanke Form mit wenig Querrippen und wenigen Knoten (Fig. 2 a, b, c, h, i, l, o) und eine breitere, mit mehr Querrippen und zahlreicheren Knoten (Fig. 2 d, e, f) zu sein; doch giebt es auch Zwischenformen (Fig. 2 g, k, m, n). Bei der Varietät mit vielen Knoten scheint die Furchung der Nahtzone stets viel deutlicher zu sein als bei der schlanken mit den wenigen Knoten; ausserdem hat die erstere eine breitere Nahtzone mit meist 3, die letztere eine schmalere mit meist nur 2 schwachen Längsrippchen — doch sind auch diese Unterschiede nicht durchgehend, so dass ich auf die Aufstellung besonderer Varietäten verzichte.

Die grösste Höhe beträgt 66 mm, die grösste Breite der letzten Windung 22 mm. Theilweise ist noch die ursprüngliche dunkelbraune Färbung erhalten. Die Embryonalwindungen sind nicht glatt, wie man bisher geglaubt hat, sondern enthalten ebenfalls wie die späteren Windungen schon Querhöckerchen, die allerdings sehr fein sind und erst von der sechsten Windung an deutlicher werden.

---

1. Matheron (Catalogue des corps organisés fossiles. — Marseille. 1842) schreibt *laurea* — nicht *Laurae*!

Digitized by Google

Ueberall häufig im Melanienkalk; besonders grosse Exemplare bei Niederspechbach.

3. *Melania muricata* S. Wood.
Taf. XI, Fig. 3 a, b, c.
36, S. 263, Taf. 15, Fig. 5 a, b und Taf. 20, Fig. 6.
59, S. 157.

Sehr zahlreich im oberen Melanienkalk von Riedisheim und Brunstatt, vereinzelt bei Didenheim.

4. *Melanopsis Mansiana* Noul. var.
Taf. XI, Fig. 4 a, b, c, d.
36, S. 284, Taf. 16, Fig. 1 und Taf. 18, Fig. 2.
47, S. 76.

Unsere Form unterscheidet sich von der typischen im Paläotherienkalk von Süd-Frankreich vorkommenden durch ihre nicht so stark verlängerte Spitze.

An allen Aufschlusspunkten des Melanienkalks ziemlich häufig.

5. *Melanopsis carinata* Sow.
Taf. XI, Fig. 5.
36, S. 248, Taf. 14, Fig. 19.

Häufig bei Tagolsheim.

6. *Melanopsis percarinata* n. sp.
Taf. XI, Fig. 6.
M. cf. *carinata* Sow. var. **47**, S. 76.

In der erwähnten Arbeit unterschied Andreae diese Art von der typischen *M. carinata* auf folgende Weise: «Sie ist schlanker und spitzer und zeigt noch schärfere Nahtkanten.» Da dieselbe ferner 10 Umgänge hat (**59**, S. 159), während *M. carinata* Sow. nur 8 haben soll, und die letzte Windung, welche bei *M. carinata* Sow. nur $^1/_3$ der ganzen Höhe erreicht, die halbe Höhe beträgt, so habe ich sie als besondere Art von der ihr sehr nahestehenden *M. carinata* abgetrennt.

Ziemlich häufig bei Kleinkems und sehr häufig bei Tagolsheim, doch selten gut erhalten.

Digitized by Google

7. *Hydrobia indifferens* Sandb.
Taf. XI, Fig. 7.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 4.
47, S. 77, Taf. 3, Fig. 5.

Aehnelt der *H. Dubuissoni* Bouillet.
Nicht häufig.

8. *Hydrobia* cf. *subulata* Desh. sp.
Taf. XI, Fig. 8.
36, S. 210, Taf. 11, Fig. 8 und Taf. 14, Fig. 7.

Sehr schlank und dadurch von der etwas kleineren und dickeren *H. indifferens* zu unterscheiden.

Bei unserm Exemplar ist die Mündung etwas weiter nach unten gezogen als bei den von Sandberger abgebildeten Exemplaren.

9. *Hydrobia* cf. *Sandbergeri* Desh. sp.
Taf. XI, Fig. 9.
36, S. 332, Taf. 19, Fig. 26.

Unsere Exemplare stehen zwischen *H. Sandbergeri* und *H. pyramidalis* Desh. sp. In der Grösse stimmen sie mit ersteren überein. Die Anwachsstreifen sind kaum zu erkennen. Unsere Form ist grösser und breiter als die beiden anderen Arten.

In der zerfressenen Schicht bei Brunstatt nicht selten.

10. *Valvata circinata* Mer. sp.
Taf. XI, Fig. 10 a, b.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 5.
47, S. 77, Taf. 3, Fig. 6.

Ueberall häufig.

11. *Nystia polita* F. Edw. sp.
Taf. XI, Fig. 11 a, b, c, d, e, f, g.
36, S. 266, Taf. 15, Fig. 10.

Die meisten Exemplare haben die ersten Windungen abgeworfen, doch kommen auch solche vor, welche dieselben noch besitzen (Fig. 11 d).

Digitized by Google

Bei Brunstatt ziemlich selten, sehr häufig dagegen in einem alten Steinbruch am südlichen Abhang des Mönchs-Berges an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach.

12. *Planorbis goniobasis* SANDB.
Taf. XI, Fig. 12 a, b, c.
36, S. 272, Taf. 15, Fig. 21.

Ziemlich häufig in den obersten Schichten bei Tagolsheim.

13. *Planorbis lens* AL. BRGNT.
Taf. XI, Fig. 13.
36, S. 274, Taf. 15, Fig. 25.

An dem Kiel leicht zu erkennen.
Bei Rixheim und Flaxlanden häufig.

14. *Planorbis patella* SANDB.
Taf. XI, Fig. 14.
36, S. 324, Taf. 18, Fig. 6.

Bei Kleinkems und Brunstatt.

15. *Planorbis* cf. *Courpoilensis* CAREZ var.
Taf. XI, Fig. 16.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 20—23.
59, S. 160, Nr. 12.

Häufig bei Tagolsheim.

16. *Planorbis* cf. *polycymus* FONT.
Taf. XI, Fig. 15 a, b, c.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 24—26.
59, S. 160, Nr. 11.

Brunstatt, selten.

17. *Limnaeus* cf. *marginatus* SANDB.
Taf. XI, Fig. 17 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s.
36, S. 325, Taf. 18, Fig. 7.

Die Art ist ausserordentlich veränderlich. Die grösseren Exemplare stehen dem *L. elongatus* M. DE SERRES und *L. convexus* F. EDW. (= *L. fusiformis* SOW.) sehr nahe. Um einen Ueberblick

Digitized by Google

über die verschiedenen Formen zu geben, habe ich eine grössere Anzahl von Individuen abgebildet[1].

Ueberall häufig.

18. *Limnaeus politus* Mer. ined.

Taf. XI, Fig. 18 a, b, c, d, e, f, g, h, i.
47, S. 79, Nr. 16, Taf. 3, Fig. 10.

Da auch diese Art in Form und Grösse sehr veränderlich ist, so gebe ich ebenfalls von ihr eine grössere Reihe von Abbildungen.

Ueberall ziemlich häufig.

19. *Limnaeus subpolitus* Andreae.

Taf. XI, Fig. 19 a, b, c, d, e, f, g, h, i.
47, S. 79, Nr. 17, Taf. 3, Fig. 9.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch ihre schlankere Gestalt und etwas grössere Höhe.

Ueberall, jedoch nicht sehr häufig.

20. *Limnaeus crassulus* Desh.

Taf. XI, Fig. 20 a, b, c, d.
36, S. 255, Taf. 14, Fig. 10.

Steht den etwas dickeren Formen des *L. politus* ziemlich nahe.

Brunstatt und Rixheim, selten.

21. *Glandina* cf. *costellata* Sow. sp.

Taf. XI, Fig. 21 a, b.
36, S. 295, Taf. 17, Fig. 8.
47, S. 80.

Es liegt nur ein Bruchstück von Kleinkems vor, welches ich trotz seiner schlechten Erhaltung abgebildet habe. Vielleicht giebt es Veranlassung, eifriger nach dieser Art zu suchen. Von *Limnaeus*

1. Bei meinem letzten Besuch des Melanienkalks von Kleinkems fand ich ein Exemplar von *L. marginatus*, dessen letzte Windung eine Breite von 18 mm erreicht, während dieselbe bei dem breitesten abgebildeten Exemplar (Taf. XI, Fig. 17 b) nur 15 mm beträgt.

Digitized by Google

ist *Glandina* schon durch die feine Gitterstruktur leicht zu unterscheiden.

22. *Strobilus pseudolabyrinthicus* SANDB.
Taf. XI, Fig. 22 a, b, c.
36, S. 277, Taf. 14, Fig. 25.
47, S. 81.

Unter dieser Bezeichnung habe ich die früher (**59** S. 161, Nr. 19 und 20) als *S. monile* und *S. pseudolabyrinthicus* angeführten Arten vorläufig zusammengefasst, da der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare zu einer genauen Unterscheidung der beiden Arten nicht ausreicht.

Brunstatt, Zurenwald, Flaxlanden, nicht häufig.

23. *Patula Wervekei* n. sp.
Taf. XI, Fig. 23 a, b, c, d, e, f.

Auch hier habe ich die beiden früher (**59**, S. 161, Nr. 21 und 22) als verschieden aufgefassten Arten vereinigt, da mir jetzt Uebergänge vorliegen.

Häufig bei Didenheim und Flaxlanden; das grösste Exemplar stammt von Heidweiler.

24. *Nanina Köchlini* ANDREAE.
Taf. XII, Fig. 1 a, b, c, d.
47, S. 81, Taf. 3, Fig. 3.

Brunstatt, Rixheim, Didenheim; ziemlich selten.

25. *Helix* cf. *Cadurcensis* NOUL.
Taf. XII, Fig. 2 a, b, c, d.
36, S. 349, Taf. 18, Fig. 14.

Steht der oben angegebenen Art von CORDES (Tarn) nahe, nur ist sie etwas grösser, und ihre Mündung ist nicht so weit heruntergezogen.

26. *Helix* sp.
Taf. XII, Fig. 3 a, b, c.
47, S. 81, Nr. 19, Taf. 3, Fig. 4.

Da nur ein Steinkern dieser Art von Brunstatt und einige

Digitized by Google

zusammengedrückte Exemplare von Rixheim vorliegen, so lässt sich dieselbe nicht genau bestimmen.

27. *Megalomastoma mumia* Lam. sp.

(= *Cyclostoma Köchlinianum* Mer. **36**, S. 326, Taf. 18, Fig. 10 und = *Megalomastoma Köchlinianum* Mer. sp. ebendaselbst.)

Taf. XII, Fig. 4 a, b, c, d, e, f, g.

Ueberall häufig. In dem nicht mehr in Betrieb befindlichen Steinbruch an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach kommen neben sehr schön erhaltenen ausgewachsenen Exemplaren auch zahlreiche Jugendexemplare mit nur 5 Windungen vor.

28. *Auricula alsatica* Mer.

(= *Melampus alsaticus* Mer. sp. in **36**, S. 325, Taf. 18, Fig. 8.)

Taf. XII, Fig. 5 a, b, c, d, e, f.

47, S. 83, Nr. 22, Taf. 3, Fig. 12.

59, S. 162, Nr. 26.

Ueberall zahlreich. Besonders gut erhaltene Steinkerne in dem vorhin erwähnten Steinbruch an der alten Strasse von Mülhausen nach Brubach.

29. *Auricula striata* Förster.

Taf. XII, Fig. 6 a, b, c, d.

59, S. 163, Nr. 28, Fig. 1 und 2 im Text.

Herr Professor Andreae in Heidelberg schrieb mir über diese Form: «Die von Ihnen beschriebene *Auricula* scheint mir eine *Plecotrema* (H. K. A. Adams 1833) zu sein. Die lebenden Verwandten sind indisch-oceanisch und von halbwegs mariner Lebensweise.»

Ueberall häufig; die Schale ist besonders gut bei den Exemplaren von Kleinkems erhalten.

30. *Auricula Sundgoviensis* Andreae.

Taf. XII, Fig. 7.

47, S. 85, Nr. 23, Taf. 3. Fig. 14 b und 15.

Fig. 13 und 14 a gehören wohl zu *A. striata*.

Unterscheidet sich von *A. striata* hauptsächlich durch das Fehlen der Rippen.

Digitized by Google

Ueberall häufig, doch meist schlecht erhalten und dann nicht von *A. striata* zu unterscheiden.

31. *Fascinella eocenica* STACHE (in litt.)
Taf. XI, Fig. 24.
36, S. 137, Taf. 19, Fig. 18.

Ein Abdruck aus der zerfressnen Schicht von Brunstatt gleicht so sehr in Grösse und Form der oben erwähnten Figur von *F. eocenica*, dass er hier eingereiht werden muss.

32. *Sphaerium Bertereauae* FONT.
Taf. XII, Fig. 8 a, b, c.
48, S. 50, Taf. 7, Fig. 4—6.
59, S. 163, Nr. 29.

Bisher nur bei Tagolsheim gefunden; vielleicht haben wir es hier mit der von MERIAN aus dem Süsswasserkalk von Mülhausen erwähnten (**18**) *Cyclas* zu thun (vgl. **47**, S. 86, Nr. 24).

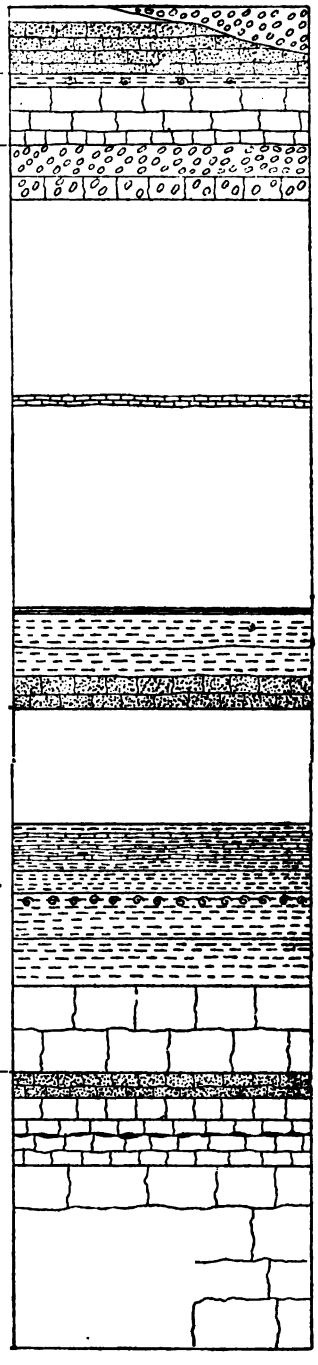
4. Mergel und Kalke mit *Limnaeus brachygaster* FONT. und *Helix* cf. *Hombresi* FONT.

Bei Kleinkems liegt, wie aus dem nachfolgenden Profil hervorgeht, über dem typischen Melanienkalk eine ungefähr 12 m mächtige Schichtenreihe von Kalken, Mergeln und Thonen, die bis auf einen nur 20 cm mächtigen Horizont fast versteinerungsleer ist; sie wird vom Plattigen Steinmergel überlagert. Ich habe darin nur Limnäen und Helices gefunden. Diese rein limnische Fauna hat mich veranlasst, diese Schichten von dem darunter liegenden Melanienkalk, der etwas brackischen Charakter zeigt, abzutrennen. Im Sundgau habe ich diese Abtheilung allerdings noch nicht mit Sicherheit nachweisen können, wahrscheinlich gehören hierher aber die obersten Schichten des Melanienkalkes von Illfurt und Tagolsheim, wenigstens gleichen sie den entsprechenden Schichten bei Kleinkems ausserordentlich; bisher habe ich darin freilich nur unbestimmbare Reste von Fossilien gefunden.

Die Kalke sind theilweise sandig, erdig, theilweise hart,

Digitized by Google

Profil VIII.



Oberer Haustein.

Nagelfluh.
3 m
Kalksandstein, zu oberst eine rothe Thonschicht.

Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*.

0,5 m Mergel mit *Helix* cf. *rugulosa*.
2 m Fester Kalk, theilweise in Nagelfluh übergehend.
0,5 m Dunkelgrauer Kalk.
1,30 m Nagelfluh.
1 m Kalk und Nagelfluh mit Chalcedon.

Unterer Haustein.

10 m (Nagelfluh) verdeckt[1].

0,30 m Steinmergel mit *Mytilus* u. *Eosphaeroma*.

Plattiger Steinmergel.

10 m Steinmergel, verdeckt.

Steinmergel.
Lettenmergel.
4 m
Kalksandstein.

Mergel mit *Limnaeus brachygaster* und *Helix* cf. *Hombresi*.

5 m Verdeckt (Thon).
2 m Graue Mergel und Kalkbänke.
1 m Grüne Mergel.
2 m Grüne Mergel mit *Helix* und *Limnaeus*.
2 m Grüngefleckte Mergel, *Limnaeus* selten.
4 m Kalk.

Melanienkalk.

1 m Grünlich-weisser Kalksandstein.
1 m Kalk mit wenig Melanien.
(Kohlenschmitzchen).
2 m Erdiger Kalk, versteinerungsreich, *Melania* zahlreich.
8 m Kalk.

1. Die nicht aufgeschlossenen Schichten sind weiss gelassen.

Digitized by Google

korallenkalkartig und von Kalkspathadern durchzogen, von weisser, grauer bis graugrüner Farbe. Die Mergel sind von festen Kalkknollen durchsetzt; trocken sind sie hart, durchfeuchtet — plastisch. Zwischen ihnen lagern dünne, grüne Thonschichten.

Sie bilden die obersten Schichten des Unter-Oligocäns und sind als gleichaltrig mit den obersten Schichten der Gypsmergel zu betrachten (**59**, S. 173).

Versteinerungen:

1. *Limnaeus brachygaster* FONT.
Taf. XII, Fig. 9 a, b.
48, S. 42, Taf. 5, Fig. 45.

Kleinkems.

2. *Helix* cf. *Hombresi* FONT.
Taf. XII, Fig. 10 a, b, c.
48, S. 36, Taf. 5, Fig. 19—21.

Kleinkems, zahlreich.

3. *Helix* cf. *comatula* SANDB.
Taf. XII, Fig. 11 a, b, c.
36, S. 350, Taf. 18, Fig. 17.

Unsere Form gleicht dieser Art sehr, ist aber etwas kleiner. Von *Helix rugulosa* v. MARTENS, der sie auch ähnlich ist, unterscheidet sie sich durch die bedeutend feineren Anwachsstreifen.

Kleinkems, häufig.

4. *Helix* sp.
Taf. XII, Fig. 12 a, b, c, d.

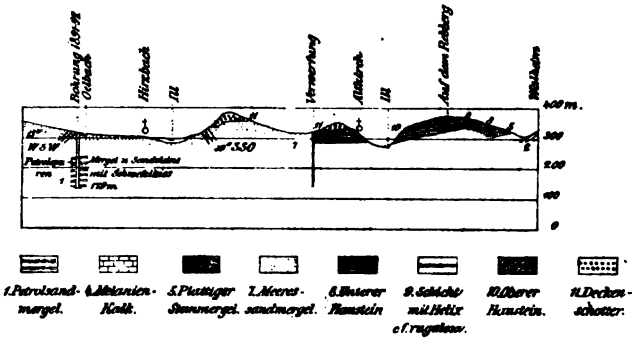
Früher (**59**, S. 164) hatte ich diese Art mit einem Fragezeichen zu *H. Vectiensis* F. EDW. gestellt. Nachdem ich jetzt besseres Material besitze, kann ich diese Einreihung nicht aufrecht erhalten, da unsere Art einen schwachen Kiel hat, der *H. Vectiensis* durchaus fehlt. Sie steht vielmehr der stark gekielten *H. Vialai* BOISSY (**36**, S. 292, Taf. 17, Fig. 4) nahe, ist aber etwas flacher. Die Art muss vorläufig noch unbestimmt bleiben. Da sie jedoch bei Kleinkems nicht selten vorkommt, so habe ich sie abgebildet.

Digitized by Google

5. Petrolsandmergel.

Profil IX.

Länge 1 : 100000, Höhe 1 : 25000.



Bei Hirzbach südlich von Altkirch liegen unter dem Löss blaugraue, sandig glimmerige Mergel und Sandsteine von grauer und gelber bis gelbbrauner Farbe mit ungefähr 15° bis 20° westsüdwestlichem Einfallen, die mit Petroleum durchtränkt sind; auf den Klüften ist dunkelbraunes bis schwarzes, dickes Erdöl ausgeschieden. Die Petrolsande sind vom Hirzbach angeschnitten, welcher namentlich nach längeren Regengüssen auf seiner Oberfläche Petroleum führt und deshalb auf dieser Strecke den Namen Oelbach erhalten hat. Des Petroleums wegen sind in der Nähe von Hirsingen, Hirzbach und St. Glücker eine Menge von Bohrungen ausgeführt worden. Die in den früheren Jahren unternommenen sind bedeutungslos. Von den seit 1891 bis jetzt noch fortgeführten haben dagegen mehrere über 150 m Tiefe erreicht, eins davon sogar 179 m. Es ist in der Höhe von 320 m angesetzt und hat, ebenso wie die andern, sandige Mergel und Sandsteine durchstossen. In ungefähr 100 m Tiefe zeigten sich in allen Bohrlöchern Petrolspuren, einmal wurde sogar bei 102 m eine Springquelle erbohrt, die aber nach $^1/_4$ Stunde schon wieder aufhörte zu fliessen.

Die Petrolsandsteine von Hirzbach, die ein westsüdwestliches Fallen von 15° haben, sind als eine Fortsetzung der ungefähr in gleicher Höhe anstehenden Blättersandsteine zwischen Altkirch und Hirzbach anzusehen. Das Einfallen derselben konnte ich an einer

Digitized by Google

Stelle am Abhang des Illberges als 30° SSO feststellen. Wir haben es hier also mit einer Sattelbildung zu thun; die sich daran anschliessende Mulde ist durch eine Verwerfung abgeschnitten.

In ihren tieferen Schichten sind diese Petrolmergel und -sande zum Unter-Oligocän zu stellen, in ihren obern dagegen müssen sie schon zu den mitteloligocänen Meeressanden gerechnet werden (47, S. 165). Das Unter-Oligocän geht hier allmählich in das Mittel-Oligocän über.

Von Fossilien ist in den unteroligocänen Petrolsandmergeln bisher nichts bekannt geworden.

II. Mittel-Oligocän.

1. Meeressand in verschiedener Ausbildung.

a) Plattiger Steinmergel.

Die Verbreitung des Plattigen Steinmergels fällt ungefähr mit der des Melanienkalks zusammen, über welchen er westlich und südlich nur wenig hinaus geht; derselbe findet sich, ausser bei Kleinkems, innerhalb einer langgestreckten Ellipse zwischen den Ortschaften: Mülhausen, Didenheim, Fröningen, Niederspechbach, Heidweiler, Aspach, Wittersdorf, Lümschweiler, Obersteinbrunn, Brubach, Zimmersheim, Rixheim, Riedisheim, Mülhausen.

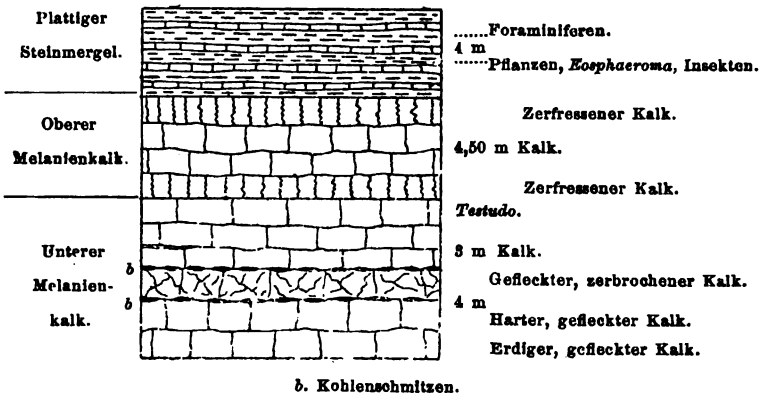
Der Plattige Steinmergel tritt nur an einzelnen von Löss entblössten Stellen zu Tage und liegt meist auf dem Melanienkalk, und zwar an den verschiedenen Aufschlusspunkten auf verschiedenaltrigen Schichten desselben (vgl. Profile IV, VI, VII, VIII und X). Die Grenzschicht des Melanienkalks gegen den Plattigen Steinmergel zeigt bei Riedisheim und Brunstatt Furchen und knollenförmige, an ihrer Oberfläche glatte Erhöhungen (59, S. 145). Bei Brunstatt an einer Stelle im Kapellensteinbruch (59, S. 148) und bei Niederspechbach (vgl. Profil VII) ist zwischen beiden Ablagerungen eine Diskordanz zu beobachten. Wo der Plattige Steinmergel also direkt auf dem Melanienkalk aufliegt, ist eine längere Unterbrechung in der Ablagerung, wahrscheinlich

Digitized by Google

in Verbindung mit Erosion, eingetreten. Dagegen scheint er die Gypsmergel (vgl. Profil III und V) concordant zu überlagern.

Der Plattige Steinmergel erreicht seine grösste Mächtigkeit im Walheimer Hölzle mit 25 m, während dieselbe bei Zimmersheim 11,20 m, bei Kleinkems 10 m beträgt; bei Brunstatt ist er sogar nur 4 m mächtig, zeigt aber hier eine sehr charakteristische Ausbildung. Im Folgenden gebe ich das Profil des wegen seines Insekten-Reichthums bekannten Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt.

Profil X.



b. Kohlenschmitzen.

Wegen des Interesses, welches sich an diesen Bruch knüpft, möge die schon früher (52, S. 3 und 73, S. 343–345) gegebene ausführliche Beschreibung der einzelnen Schichten des Plattigen Steinmergels dieses Profils auch hier Platz finden:

Ackerkrume.

f.	Harter, blättriger, dunkelgrauer Steinmergel . .	0,10 m
e—f.	Weicher, kalkarmer Mergel	0,40 »
e.	Kalkstein.	0,12 »
d—e.	Gedrückter und gebogener Steinmergel in dickeren Bänken bis zu papierdünnen Schichten	1,00 »
d (d_{2-4}).	Steinmergel	0,40 »
c—d (d_1).	Zu unterst kalkärmerer weicher Mergel in dünnen Platten, die nach oben kalkreicher werden	

Digitized by Google

	und eine weinröthliche Färbung annehmen; sie spalten in papierdünne Platten	0,50 m
c.	Blätternde Steinmergel	0,06 »
b—c.	Etwas dickere Plattenmergel	0,40 »
b.	Verbogene Steinmergel	0,08 »
a—b.	Kalkarme Mergel in dünnen Platten.	0,35 »
a.	Steinmergel	0,20 »
o—a.	Kalkarmer gelber Mergel in dünnen, zerbrochenen Platten	0,15 »
	Zusammen	3,76 m

Darunter liegt der Melanienkalk.

Die Schichten von o—b sind versteinerungsleer. In den Plattenmergeln der Schichten b—c finden sich in einer bestimmten Lage Pseudomorphosen nach Steinsalzkrystallen bis zur Grösse von 25 qcm neben hier und da eingestreuten Blättern von Nadelhölzern. In den Schichten c—d (d_1) liegen zahlreiche Pflanzenabdrücke, eine kleine *Hydrobia* und ein kleiner *Planorbis* in grosser Menge; ferner finden sich darin ein Fischchen, *Paralates Bleicheri* SAUV., und hin und wieder Insekten. Die Schichtenreihe d zerfällt in drei Haupttheile, eine untere feste, allerdings auch aus dünneren Platten zusammengesetzte Bank d_3, eine zweite aus leicht von einander trennbaren dünneren Platten bestehende Bank d_2 und eine dritte festere Bank d_1, welch letztere aus einer unteren, bis 20 cm dicken, nur selten in Platten springenden harten Steinmergelschicht besteht, auf der eine sich leicht ablösende, 1 cm dicke Schicht desselben Gesteins aufliegt.

Die Schichten d_1 bis d_4 enthalten neben zahlreichen Pflanzen die Insekten. Ich habe bis jetzt sonst nur noch in der Steinmergelbank f ein einziges Insekt, *Apion* cf. *primordiale* HEYD. gefunden.

Hier und da kommt in d auch schon vereinzelt *Cyrena semistriata* DESH. vor. Die Schichten d—e sind fast versteinerungsleer. Die Steinmergelbank e enthält *Cyrena semistriata* DESH. in grosser Menge neben zahlreichen Foraminiferen, die aber nur in wenigen Arten auftreten; ausserdem sind Schalenkrebse ausserordentlich häufig. Die Schichten e—f sind versteinerungsleer, in

Digitized by Google

der Steinmergelbank f habe ich das oben erwähnte *Apion* gefunden.

Die Plattigen Steinmergel sind in ihren unteren Schichten eine Süsswasserbildung, die theilweise einen brackischen Charakter zeigt. Die ausserordentlich feine, papierdünne Schichtung, die durch die ganze Ablagerung hindurch geht, ruft den Gedanken an periodischen Absatz hervor; die hier und da eingeschwemmten Meeresthiere, die Pseudomorphosen nach den dachförmigen Salzkrystallen (s. Taf. XII, Fig. 24 a, b, d) beweisen, dass das Meer nicht sehr entfernt gewesen sein kann, und lassen vermuthen, dass diese Art der Ausbildung der Schichten vielleicht von Ebbe und Fluth veranlasst worden ist. Da die oberen Schichten *Cyrena*, *Mytilus* und Foraminiferen enthalten, so sind dieselben schon als echte Meeresbildungen aufzufassen.

Die Pseudomorphosen sind in den genannten Figuren in natürlicher Grösse abgebildet. Die Tropensonne machte aus zurückgebliebenen Meerwasserlachen concentrirte Salzmutterlaugen, aus denen dann die bekannten, von Würfeln gebildeten Dächer auskrystallisirten. Diese sanken in den schlammigen Boden ein, wurden vom Wasser wieder aufgelöst und hinterliessen Höhlungen, die von Schlamm ausgefüllt wurden und die Formen des so leicht löslichen Salzes bis heute bewahrt haben.

Die Plattigen Steinmergel sind ausserordentlich reich an Versteinerungen, besonders an Pflanzen und Insekten (**52**, S. 8, **59**, S. 167 und **72**).

Pflanzen.

Ich gebe hier nur eine Auswahl der wichtigsten Pflanzenreste[1]:

1. *Equisetum* sp.

Taf. XIV, Fig. 1 a, b.

Ein Stengelknoten und eine Blattscheide von Brunstatt.

---

1. Herr Dr. Lakowitz in Danzig, dessen Arbeit über die oligocänen Pflanzen der Umgebung von Mülhausen in Kürze erscheinen wird, hatte die grosse Freundlichkeit, mir seine Zeichnungen gütigst zur Benutzung zu überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage.

Digitized by Google

2. *Equisetum gracillimum* LAKOWITZ.
Taf. XIV, Fig. 2.

Stengelstück von Zimmersheim.

3. *Filicites* sp.
Taf. XIV, Fig. 3.

Blattrest von Brunstatt.

4. *Glyptostrobus europaeus* HEER.
Taf. XIV, Fig. 4 a, b.

Sehr häufig bei Brunstatt.

5. *Sequoja Couttsiae* HEER.
Taf. XIV, Fig. 5 a, b.

Häufig bei Brunstatt.

6. *Callitris Brogniarti* ENDL.
Taf. XIV, Fig. 6.

Brunstatt.

7. *Pinus* cf. *hepios.*
Taf. XIV, Fig. 7.

Zimmersheim.

8. *Typha Brunstattensis* LAKOWITZ.
Taf. XIV, Fig. 8 a, b.

Blattrest von Brunstatt.

9. *Phragmites Oeningensis* A. BRAUN.
Taf. XIV, Fig. 9 a, b.

Blattrest von Brunstatt.

10. *Carex tertiaria* HEER.
Taf. XIV, Fig. 10 a, b.

Frucht von Riedisheim.

11. *Salix elongata* WEB.
Taf. XIV, Fig. 11.

Blattstück von Brunstatt.

Digitized by Google

12. *Myrica salicina* Ung.
Taf. XIV, Fig. 13.

Blattrest von Brunstatt.

13. *Myricophyllum Brunstattense* Lakowitz.
Taf. XIV, Fig. 14.

Blatt von Brunstatt.

14. *Populus* sp.
Taf. XIV, Fig. 15 a, b.

Blattrest und Frucht von Brunstatt.

15. *Daphnogene Ungeri* Heer.
Taf. XIV, Fig. 20.

Blattrest von Zimmersheim.

16. *Ailanthus Försteri* Lakowitz.
Taf. XIV, Fig. 21.

Brunstatt.

17. *Embothrium microspermum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 22 a, b.

Frucht von Brunstatt.

18. *Pimelea Oeningensis* Heer.
Taf. XIV, Fig. 23.

Blättchen von Brunstatt.

19. *Proteoïdes longissima* Sap.
Taf. XIV, Fig. 24.

Blatt von Brunstatt.

20. *Grevillea Haeringiana* Ett.
Taf. XIV, Fig. 25.

Blattrest von Brunstatt.

21. *Cotoneaster obscurata* Sap.
Taf. XIV, Fig. 26.

Blattrest von Brunstatt.

Digitized by Google

22. *Cassia ambigua* Ung.
Taf. XIV, Fig. 27.

Blättchen von Brunstatt.

23. *Symplocos gregaria* A. Br.
Taf. XIV, Fig. 29.

Frucht von Brunstatt.

24. *Porana Oeningensis* Heer.
Taf. XIV, Fig. 30.

Fruchtkelch von Brunstatt.

25. *Andromeda revoluta* A. Br.
Taf. XIV, Fig 31.

Blattrest von Riedisheim.

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Paralates* cf. *Bleicheri* Sauv.
Taf. XII, Fig. 13 a, b, c, d, e.

45, S. 484, Taf. 11, Fig. 1—2. **51**, S. 33, Taf. 2, Fig. 4 und 5.

Die genaue Beschreibung dieses in die Familie der Barsche gehörigen kleinen Fisches siehe in den oben angeführten Werken.

Auffallend ist, dass bei den von mir in Brunstatt gefundenen Exemplaren die erste Rückenflosse immer sehr schlecht erhalten ist und meistens sogar fehlt. Dieselbe steht, ebenso wie die Bauchflossen, etwas weiter nach hinten, als es auf den von Sauvage aus den gelben Mergeln von Rufach (**51**, S. 31) abgebildeten Exemplaren (s. o. **45**) angegeben ist.

Bei einzelnen Exemplaren meiner Sammlung sind die Schuppen erhalten, die bisher noch nicht bekannt waren. Dieselben (Fig. 13e) haben eine elliptische Gestalt und werden bis 1 mm lang und 0,75 mm breit. Sie sind ganzrandig und mit feinen, etwas erhabenen, concentrischen Anwachsstreifen verziert. Ihr Primitivfeld liegt ein wenig excentrisch; von demselben strahlen 6 vertiefte Radien nach vorn aus.

Digitized by Google

Gliederthiere.

a) Muschelkrebse.

1. ? *Cypris.*

Taf. XII, Fig. 16.

In der obersten Steinmergelbank e des Plattigen Steinmergels von Brunstatt findet sich neben Foraminiferen eine ausserordentlich grosse Menge von kleinen Schalenkrebsen mit nierenförmigen, ganzrandigen, glatten, dicken Schalen. Dieselben erreichen eine Länge von 0,$_{28}$ und eine Breite von 0,$_{14}$ mm.

b) Asseln.

1. *Eosphaeroma* sp.

Taf. XII, Fig. 14 a, b, c, d, e, f, g, h.

Die verschiedenen im Plattigen Steinmergel von Brunstatt und Kleinkems gefundenen Exemplare von *Eosphaeroma* weichen zwar in Form und Grösse ausserordentlich von einander ab, gehören aber vielleicht trotzdem zu derselben Art, da wahrscheinlich bei ihnen ebenso wie bei den heutigen Sphäromiden eine sehr grosse Veränderlichkeit auch schon damals geherrscht haben wird. Das kleinste Exemplar (Fig. 14 f) ist nicht ganz 5 mm lang, das grösste 16,$_{5}$ mm. Die einen haben eine mehr eiförmige, die andern eine mehr cylindrische Gestalt.

Das Hauptskelett ist als ein derber, fischschuppenartig glänzender Panzer ausgebildet. Die Oberfläche der Körperhaut zeigt eine chagrinartige Beschaffenheit. Der Kopf ist zwischen die nach vorn ausgezogenen Seitenecken des vordersten Mittelleibsringes eingeschachtelt und trägt ein Paar grosse nierenförmige Augen. Der Mittelleib besteht aus 7 Ringen, welche seitwärts lappige Anhänge, die Seitenplatten oder Epimera, besitzen. An den einzelnen Mittelleibsringen sind meist noch Gliedmassenreste erhalten. Der Hinterleib besteht aus einem Segment, welches den Mittelleibsringen in Form und Grösse ähnlich ist, aber Quernähte wahrnehmen lässt, und aus einem einfachen, fast kreisrunden Schwanzschild, dem Telson, welches über $^1/_3$ der ganzen Körperlänge ausmacht. Es trägt seitlich ein Paar von Anhängen mit zwei flossen-

Digitized by Google

artigen Lappen, die Spaltbeine oder pedes spurii. An dem in Fig. 14a abgebildeten Exemplar befinden sich auf der Unterseite, besonders an den Flossen, kreisrunde Körperchen, welche wohl als Eier aufzufassen sind.

Bei Brunstatt liegen die Asseln meist vereinzelt, bei Kleinkems dagegen habe ich eine Platte gefunden, auf der sich Hunderte von Exemplaren befinden.

Eosphaeroma ist eine nicht häufig gefundene Gattung. Früher kam in den brackischen Cyrenmergeln (Oligocän) der Butte de Chaumont bei Paris *E. Brogniarti* sehr häufig vor. Zwei Arten (*E. fluviatile* und *Smithi* WOODW.) gehören den unteroligocänen Süsswasserschichten von Bembridge, Insel Wight, an. Aus der Braunkohle von Sieblos in der Rhön ist *E. obtusum* H. v. M. bekannt. (H. v. MEYER, Palaeontogr. V. Taf. 23, Fig. 2—10.)

Ferner haben sich ein Paar *Eosphaeroma*-Arten in den Mergeln von Rufach zusammen mit *Paralates Bleicheri* gefunden (**51**, S. 31 und 32, Nr. 1 und 3).

c) Flohkrebse.

1. *Gammarus* sp.

Taf. XII, Fig. 15a, b, c, d, e, f.

Der langgestreckte Körper ist aus 15 einander gleichenden Abschnitten zusammengesetzt. Der aus dem ersten Mittelleibsring frei hervortretende Kopftheil trägt zwei Paar Fühler und elliptische mittelgrosse Augen. Es folgen 14 Leibesringe, von denen die ersten 7 den Mittelleib, die folgenden sich nach hinten verschmälernden den Hinterleib bilden. Betreffs der Gliedmassen kann ich noch nichts Genaueres angeben, doch kommen sicher Springbeine mit verdickten Schenkeln vor, wahrscheinlich 3 Paare an den letzten drei Ringen des Mittelleibs. Die ersten Hinterleibsringe tragen ebenfalls Gliedmassen, die sogenannten Spaltbeine. Der letzte Hinterleibsring besteht aus zwei Zapfen, welche griffelförmige Anhänge tragen.

Die meisten Reste sind braunroth gefärbt und zeigen mitunter eigenthümliche weisse Punkte und Striche.

Digitized by Google

Sie kommen einzeln, aber auch vergesellschaftet vor.

Ich habe dieselben bisher im Plattigen Steinmergel des Kapellen-Steinbruchs von Brunstatt und bei Lümschweiler gefunden. An letzterem Orte sind die Exemplare vorzüglich erhalten; sie sind daselbst in Brauneisenstein verwandelt und auf der einen Seite aus dem Gestein herausgewittert. Es ist dieses Material um so werthvoller, als man bis jetzt mit Sicherheit aus dem Oligocän erst einen Flohkrebs, *Palaeogammarus sambiensis* Zaddach aus dem samländischen Bernstein kennt. Aus dem Miocän von Oeningen ist von Heer ein Flohkrebs als *Gammarus Oeningensis* beschrieben worden (Urwelt der Schweiz, S. 353, Fig. 209).

d. Insekten.

Die Plattigen Steinmergel in dem Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt haben mir eine ausserordentlich grosse Anzahl von Insekten geliefert, welche ich in einer grössern Abhandlung beschrieben und abgebildet habe (**73**). In Folgendem gebe ich von den dort behandelten 159 verschiedenen Arten eine kleine Auswahl. Zu bemerken ist noch, dass von diesen 159 Arten die Flügeldecke eines Käfers, *Lema*, aus den Plattigen Steinmergeln von Riedisheim und eine sehr gut erhaltene *Cassida* aus denen von Zimmersheim stammt:

1. *Harpalus offusus* Förster.
Taf. XIII, Fig. 1 a, b.
73, S. 352, Taf. 11, Fig. 11.

2. *Escheria convexa* Förster.
Tafel XIII, Fig. 2 a, b.
73, S. 359, Taf. 11, Fig. 9.

3. *Stenus ornatus* Förster.
Tafel XIII, Fig. 3.
73, S. 365, Taf. 11, Fig. 12.

4. *Anthaxia Beneckei* Förster.
Taf. XIII, Fig. 4.
73, S. 371, Taf. 11, Fig. 17.

Digitized by Google

5. *Apion sulcatum* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 5.
73, S. 379, Taf. 11, Fig. 22.

6. *Ceutorrhynchus Fischeri* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 6.
73, S. 390, Taf. 12, Fig. 4.

7. *Cassida Kramstae* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 7.
73, S. 407, Taf. 12, Fig. 20.
Von Zimmersheim.

8. *Haltica difficilis* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 8.
73, S. 410, Taf. 12, Fig. 22.

9. *Chilocorus inflatus* FÖRSTER.
Tafel XIII, Fig. 9.
73, S. 419, Taf. 12, Fig. 27.

10. *Chrysis amoena* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 10 a, b.
73, S. 424, Taf. 13. Fig. 2.

11. *Camponotus vehemens* FÖRSTER. ♂.
Taf. XIII, Fig. 11.
73, S. 428, Taf. 13, Fig. 3.

12. *Oecophylla praeclara* FÖRSTER. ♀.
Taf. XIII, Fig. 12.
73, S. 432, Taf. 13, Fig. 6.

13. *Attopsis* cf. *longipennis* HEER. ♂.
Taf. XIII, Fig. 13.
HERR, Insektenfauna. II, S. 155, Taf. 12, Fig. 11.
73, S. 437, Taf. 13, Fig. 8.

14. *Attopsis blanda* FÖRSTER. ♀.
Taf. XIII, Fig. 14.
73, S. 446, Taf. 13, Fig. 16.

Digitized by Google

15. *Hypoclinea explicans* Förster. ♀.
Taf. XIII, Fig. 15.
73, S. 434, Taf. 13, Fig. 7.

16. *Chironomus* sp. Puppe.
Taf. XIII, Fig. 16.
73, S. 454, Taf. 14, Fig. 1.

17. *Tipula* sp. Flügel.
Taf. XIII, Fig. 17.
73, S. 456, Taf. 14, Fig. 2.

18. *Boletina* cf. *Meigeniana* Heer sp.
Taf. XIII, Fig. 18.
Heer, Fossile Insekten von Aix, S. 32.
73, S. 458, Taf. 14, Fig. 4.

19. *Epicypta pallipes* Heer sp.
Taf. XIII, Fig. 19.
Heer, Fossile Insekten von Aix, S. 31, Taf. 2, Fig. 3.
73, S. 463, Taf. 14, Fig. 8.

20. *Plecia* cf. *Rhenana* Heyd. sp. ♀.
Taf. XIII, Fig. 20.
v. Heyden, Bibioniden a. d. Rheinischen Braunkohle.
Palaeontogr. 14, S. 28, Taf. 9, Fig. 9.
73, S. 471, Taf. 14, Fig. 14.

21. *Syrphus* cf. *Freyeri* Heer. ♀.
Taf. XIII, Fig. 21.
Heer, Insektenfauna II, S. 244, Taf. 17, Fig. 12.
73, S. 484, Taf. 14, Fig. 27.

22. *Dolichopus miluus* Förster.
Taf. XIII, Fig. 22.
73, S. 483, Taf. 14, Fig. 30.

23. *Blatta Sundgaviensis* Förster.
Taf. XIII, Fig. 23.
73, S. 559, Taf. 14, Fig. 34.

Digitized by Google

24. *Cydnus armiger* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 24.
73, S. 492, Taf. 15, Fig. 2.

25. *Cydnus tertiarius* HEER sp.
Taf. XIII, Fig. 25 a, b.
HEER, Insektenfauna III, S. 18, Taf. 1, Fig. 10 und Taf. 6, Fig. 9.
73, S. 506, Taf. 15, Fig. 16, 17.

26. *Eusarcoris* cf. *prodromus* HEER.
Taf. XIII, Fig. 26 a, b.
HEER, Insektenfauna III, S. 37, Taf. 3, Fig. 3 und Taf. 8, Fig. 1.
73, S. 521, Taf. 15, Fig. 27.

27. *Pentatoma fatale* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 27 a, b.
73, S. 528, Taf. 16, Fig. 2.

28. *Pachymerus detectus* FÖRSTER.
Taf. XIII, Fig. 28.
73, S. 544, Taf. 16, Fig. 17.

29. *Heterogaster troglodytes* HEER.
Taf. XIII, Fig. 29.
HEER, Insektenfauna III, S. 70, Taf. 5, Fig. 14, Taf. 9, Fig. 17 und Taf. 14, Fig. 18.
73, S. 545, Taf. 16, Fig. 18.

30. *Harpactor* cf. *gracilis* HEER.
Taf. XIII, Fig. 30.
HEER, Insektenfauna III, S. 81, Taf. 5, Fig. 23 und Taf. 10 Fig. 6.
73, S. 548, Taf. 16, Fig. 20.

31. *Cixius* cf. *loculatus* GERM. u. BERENDT.
Taf. XIII, Fig. 31.
GERMAR u. BERENDT, Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt, S. 15, Taf. 1, Fig. 24.
73, S. 550, Taf. 16, Fig. 21.

Digitized by Google

32. *Cercopis* sp. Vorderflügel.
Taf. XIII, Fig. 32.
73, S. 552, Taf. 16, Fig. 24.

33. *Aphrophora pulchra* Förster.
Taf. XIII, Fig. 33.
73, S. 553, Taf. 16, Fig. 25.

Seit der Veröffentlichung meiner Abhandlung über die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt habe ich wieder manche neue Art gefunden. Besonders interessant war mir der Fund eines Libellenflügels, der aber noch der nähern Bestimmung harrt.

Würmer.

Ich habe bei Brunstatt einige vielleicht von Würmern herrührende Abdrücke gefunden, die aber noch näher zu untersuchen sind. Ferner kommen bei Aspach im Plattigen Steinmergel Röhren vor, die denen ähnlich sehen, welche von dem in den Watten der Nordsee lebenden Köderwurm hervorgebracht werden.

Weichthiere.

1. *Cerithium submargaritaceum* A. Braun var.
Taf. XII, Fig. 17 a, b.
48, S. 13, Taf. 1, Fig. 19, 25, 26.
28, S. 105, Taf. 8, Fig. 4.
59, S. 165, Nr. 1.

Die beiden abgebildeten Exemplare stammen aus dem Kapellen-Steinbruch von Brunstatt; ausserdem habe ich noch die oberste Spitze dieser Schnecke bei Kleinkems gefunden.

Delbos erwähnt von Zillisheim *C. plicatum* Lam. (**30**, S. 82); Mieg, Bleicher und Fliche geben aus dem Kapellen-Steinbruch von Brunstatt *C. incrustatum* Schloth. an (**72**, S. 419).

2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet.
Taf. XII, Fig. 19 a, b.
36, S. 331, Taf. 19, Fig. 25.

Sehr zahlreich, namentlich in den mittleren Schichten (c—d) des Plattigen Steinmergels von Brunstatt.

Digitized by Google

3. *Planorbis* sp.
Taf. XII, Fig. 18 a, b.

In den mittleren Schichten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt kommt zusammen mit *Hydrobia Dubuissoni* eine sehr kleine *Planorbis*-Art (Fig. 18 b) vor, die meist platt gedrückt und nie gut erhalten und deshalb schwer zu bestimmen ist; am meisten Aehnlichkeit dürfte sie noch mit *Pl. depressus* NYST. (**36**, S. 319, Taf. 20, Fig. 15) haben, doch ist sie um die Hälfte kleiner als diese. Ferner findet man in den höheren Schichten einen etwas grösseren, wohl zu einer andern Art gehörenden *Planorbis* (Fig. 18a).

4. *Euchilus Chastelii* NYST. sp.
Taf. XII, Fig. 20 a, b, c, d.
36, S. 315, Taf. 20, Fig. 11.

Ich hatte (**59**, S. 166, Nr. 4) diese bei Brubach, auf dem Weg von Mülhausen nach Zimmersheim und bei Lümschweiler häufige Art früher in die Nähe von *E. pupiniforme* SANDB. gestellt. Da letztere jedoch glatt ist und ich bei manchen von unseren Exemplaren (vgl. Fig. 20 d) eine feine Streifung feststellen konnte, so muss unsere Form wohl bei dem gestreiften *E. Chastelii* NYST. untergebracht werden.

5. *Mytilus socialis* A. BRAUN.
Taf. XII, Fig. 21 a, b, c, d.
28, S. 361, Taf. 30, Fig. 6.

Sehr zahlreich bei Kleinkems, nicht selten bei Brubach und in dem Aufschluss auf dem Weg von Mülhausen nach Zimmersheim.

6. *Cyrena semistriata* DESH.
Taf. XII, Fig. 22 a, b, c, d, e.
36, S. 309, Taf. 20, Fig. 2.
51, S. 18, Taf. 2, Fig. 7 a, b, c, d, e.

Die Art bleibt in der Grösse hinter der typischen Form zurück. BLEICHER hat sich in der oben erwähnten Arbeit (**51**) eingehend mit den verschiedenen Formen aus dem Plattigen Steinmergel beschäftigt und ist zu dem Resultat gekommen, dass alle unter der obigen Art zu vereinigen sind.

Digitized by Google

Besonders häufig im Kapellen-Steinbruch von Brunstatt, sonst bei Brubach, Lümschweiler und anderen Aufschlusspunkten des Plattigen Steinmergels.

Urthiere.

In den obersten Schichten des Plattigen Steinmergels, welche *Cyrena*, *Mytilus* und Schalenkrebse enthalten, finden sich auch viele kleine Foraminiferen, welche aber nur wenigen Arten angehören. Hauptsächlich kommt vor:

Truncatulina minima n. sp., welche ich auf Taf. XII, Fig. 23 a, b, c abgebildet habe.

Sie ist nur 0,1 mm gross und besteht aus 8 sichtbaren Kammern, von denen die letzte die grösste ist. Die Mündung konnte ich nicht beobachten.

Sehr häufig bei Brunstatt und Brubach.

Die Hauptfundstelle für die Mehrzahl der oben genannten Versteinerungen ist der Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt. *Mytilus* kommt dort nicht vor; derselbe findet sich hauptsächlich bei Kleinkems, Brubach und zwischen Mülhausen und Zimmersheim. *Cyrena* ist überall verbreitet, am zahlreichsten bei Brunstatt und Lümschweiler. *Eosphaeroma* ist, wie schon erwähnt wurde, bisher im Plattigen Steinmergel von Brunstatt und Kleinkems, *Gammarus* bei Brunstatt und Lümschweiler gefunden worden. *Paralates* ist von Brunstatt und Zimmersheim bekannt. Das grösste Interesse dürfte aber der Kapellen-Steinbruch bei Brunstatt wegen der zahlreichen, dort in guter Erhaltungsart aufgefundenen Insektenreste beanspruchen, weswegen er unter den oligocänen Fundstellen von Insekten an hervorragender Stelle genannt zu werden verdient.

b) Sandige Mergel (eigentlicher Meeressand).

Der eigentliche Meeressand findet sich in der südwestlichen Ecke unseres Kartengebietes; er ist aufgeschlossen bei Heidweiler, Eglingen, östlich von Hagenbach am Rhein-Rhone-Kanal, bei

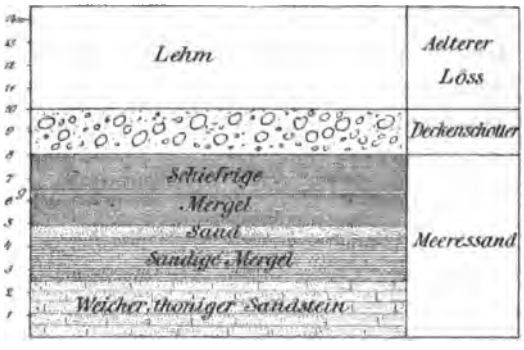
Digitized by Google

Wolfersdorf westlich von Dammerkirch[1], an einzelnen Stellen zwischen Dammerkirch und Altkirch, bei Altkirch und im Illthal von Altkirch bis Grenzingen.

Der Meeressand besteht im Wesentlichen aus blaugrauen, glimmerigen Mergeln mit dazwischen lagernden Sandschichten, die, wie das nachstehende Profil zeigt, hier und da zu Sandsteinen verfestigt sind.

Profil XI.

Lehm- und Mergelgrube bei Wolfersdorf.



g. Thonschicht mit Gypskrystallen

Die Mergel dieses Aufschlusses sind versteinerungsarm; man findet darin nur vereinzelte Bruchstücke von Muscheln und sehr wenig Foraminiferen. Zwischen den Mergeln sind einzelne sehr dünne Kohlenschmitzchen eingelagert. Ferner kommen in denselben wenige Schwefelkiesknollen vor, welche meistens schon in Brauneisenstein umgewandelt sind. Die Sandschichten sind dagegen voll von Conchylien, welche aber leider sehr zerbrechlich sind. Hier wird fleissiges und vorsichtiges Sammeln noch manche schöne Versteinerung zu Tage fördern. Auch in der grossen Mergelgrube östlich von Hagenbach enthalten gerade die Sandschichten die Versteinerungen.

Bei Dornach liegt auf einer über 200 m mächtigen Ablagerung von Gypsmergeln eine 27,75 m mächtige Schichtenreihe

1. Dieser Aufschluss ist von Andreae (47, S. 180 u. s. w.) nach dem östlich davon gelegenen grösseren Orte Dammerkirch benannt worden.

Digitized by Google

von Mergeln und Sanden, welche durch die Bohrung von G. Dollfus (vgl. S. 213) aufgeschlossen und von M. Mieg (61) genau untersucht worden sind. Es folgen hier von oben nach unten:

Nr.	1.[1]	Ackererde und Lehm	5,00 m
»	2.	Gelber, fester Thon	1,00 »
»	3.	Mürber, gelber Sandstein, thoniger Sand und brauner Sandstein	1,40 »
»	4.	Gelbgrauer Thon.	1,41 »
»	5.	Mürber Sandstein, Sand, thoniger, gelber Sand	1,00 »
»	6.	Gelber Sand, Sandsteinknollen, Kalkknollen.	1,80 »
»	7.	Geschichteter, grauer Thon und braune Sandsteinbänkchen.	1,49 »
»	8.	Dunkelgrauer, fester Thon	1,45 »
»	9.	Sand, reich an Foraminiferen, Fischzähnchen und anderen Fischresten . .	0,15 »
»	10.	Grauer, fester Thon	3,50 »
»	11.	Geschichteter Mergel und schwärzliche Schichten, welche sich in dünne Blätter theilen, mit Schuppen und Spuren von Fischresten	4,14 »
»	12.	Blauer Mergel, ziemlich reich an Foraminiferen	2,18 »
»	13.	Grauer, fester Thon	4,73 »
»	14.	Mürber Sandstein und leicht spaltbare, mergelige Schichten mit unbestimmbaren Pflanzeneindrücken wechseln mit festem Sandstein	2,30 »
»	15.	Graugrünlicher, fester Thon.	1,85 »

Ohne den Lehm ergiebt sich für diese Schichtenreihe eine Mächtigkeit von 27,75 m.

1. Die Nummern beziehen sich auf Bohrproben, welche in dem Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen aufbewahrt werden (61, S. 256, Anm. 2).

Digitized by Google

Darunter folgen die Gypsmergel (vgl. S. 213).

Dieser Schichtenkomplex zerfällt in einen mehr sandigen oberen Theil (Nr. 2—8) und einen mehr mergligen unteren (Nr. 9—15). Ersterer enthält die von mir (**53**, S. 3) und FLICHE (**54**, S. 360—362) bekannt gemachten Pflanzenreste, hauptsächlich *Cinnamomum*-Blätter, und ist mit dem Blättersandstein von Habsheim zu vereinigen. Nr. 9 und 1 sind ausserordentlich reich an Foraminiferen (**61**, S. 259 und 260), welche dem Meeressande und Septarienthon angehören. Nr. 9 enthält ausserdem noch Fischreste; ferner fanden sich einige Reste von kleinen Zweischalern (*Neaera*) und Schnecken. Die Lagerung, Fossilführung und der petrographische Habitus machen es wahrscheinlich, dass wir es in dieser Mergelablagerung mit dem Aequivalent derjenigen von Zimmersheim zu thun haben, nur mit dem Unterschiede, dass deren Ausbildung hier schon der des eigentlichen Meeressandes ähnelt, während dieselbe bei Zimmersheim noch als Plattiger Steinmergel aufgefasst werden musste.

Der eigentliche Meeressand ist gleichaltrig mit dem Plattigen Steinmergel; letzterer ist eine Süss- resp. Brackwasserbildung, ersterer ist eine reine Meeresablagerung, die sich allerdings nicht allzufern von der Küste abgesetzt haben mag.

Folgende Versteinerungen sind im eigentlichen Meeressand gefunden worden:

Pflanzen.

1. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER.

Wolfersdorf, im Mergel.

Das auf Taf. XIV, Fig. 16 abgebildete Exemplar stammt aus dem Blättersandstein von Dornach.

2. *Salix*?

47, S. 184.

Wolfersdorf, im Mergel.

Digitized by Google

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Odontaspis cuspidata* Ag. sp.
Taf. XV, Fig. 16 a, d, e.
4 Zähne von Wolfersdorf, im Mergel.

2. *Odontaspis contordidens* Ag.
Taf. XV, Fig. 16 b, c.
5 Zähne von Wolfersdorf, im Mergel.

3. *Palaeorhynchum latum* Ag.
61, S. 258.
Fragment eines Dornfortsatzes von 4,2 mm Länge aus dem Meeressand von Dornach.

4. Eine grosse Schuppe von einem Teleostier.
47, S. 184.
Wolfersdorf, im Mergel.

Gliederthiere.

Schalen von verschiedenen Muschelkrebsen.
47, S. 184.
Wolfersdorf.

Weichthiere.

1. *Adeorbis decussatus* Sandb.
Taf. XVI, Fig. 15 a, b, c.
28, S. 136, Taf. 11, Fig. 16.
Wolfersdorf, im Sand.

2. *Natica Nystii* d'Orb.
Taf. XVI, Fig. 13 a, b.
28, S. 164, Taf. 13, Fig. 2, 3.
Wolfersdorf, im Sand. Die Exemplare haben grosse Aehnlichkeit mit der unteroligocänen *N. angystoma* v. Koenen.

Digitized by Google

3. *Chenopus speciosus* SCHLOTH. var. *oxydactylus* SANDB.
Taf. XVI, Fig. 8.
28, S. 187, Taf. 10, Fig. 7.
Fragmente von Wolfersdorf, im Sand.

4. *Murex Deshayesi* NYST.
Taf. XV, Fig. 2.
28, S. 211. Taf. 18, Fig. 3.
Wolfersdorf, im Sand.

5. *Fusus elongatus* NYST.
Taf. XVI, Fig. 7.
28, S. 219, Taf. 17, Fig. 5.
47, S. 181, Taf. 11, Fig. 14.
Wolfersdorf, im Sand.

6. *Pleurotoma* sp.
Taf. XVI, Fig. 3.
Wolfersdorf, im Sand.
Die von ANDREAE (**47**, S. 181, Nr. 6) angegebene *Pl. regularis* DE KON. habe ich nicht gefunden.

7. *Pleurotoma* cf. *Selysii* DE KON.
Taf. XVI, Fig. 19.
28, S. 236, Taf. 15, Fig. 12.
Fragment von Wolfersdorf, im Sand.

8. *Hydrobia Dubuissoni* BOUILLET.
Taf. XVI, Fig. 2.
Sehr zahlreich im Meeressand östlich von Hagenbach. Kommt auch im Plattigen Steinmergel vor (Taf. XII, Fig. 19 a, b).

9. *Cyclostrema* sp.
Taf. XVI, Fig. 16 a, b, c.
Wolfersdorf, im Sand.
Es ist nur ein Exemplar von der Grösse von *C. rotellaeforme* gefunden worden, von welcher Art es sich durch das Fehlen von Längsstreifen unterscheidet.

Digitized by Google

10. *Ostrea cyathula* Lam.
Taf. XVI, Fig. 6 a, b.

Wolfersdorf im Sand.

11. *Ostrea callifera* Lam.
Taf. XVI, Fig. 4.
28, S. 377, Taf. 34, Fig. 6.

Wolfersdorf, im Sand.

12. *Modiola* cf. *angusta* A. Braun.
Taf. XVI, Fig. 20.

Unterscheidet sich von der *M. angusta*, die im obern Cerithienkalk auftritt, nur durch geringere Grösse.

Hagenbach, zahlreich.

13. *Pecten decussatus* v. Münst.
Taf. XII, Fig. 26 a, b.
28, S. 373, Taf. 33, Fig. 2.

Wolfersdorf, im Sand.

14. *Pecten pictus* Goldf.
Taf. XII, Fig. 25 a, b.

Wolfersdorf, im Sand.

15. Bohrmuschellöcher in den Schalen von *Pectunculus obovatus*. Dieselben scheinen von Lithodomen (*Lith. delicatula* Desh. ?) herzurühren, doch sind noch keine Schalen aufgefunden worden.
47, S. 181, Nr. 11.

16. *Pectunculus obovatus* Lam.
Taf. XVI, Fig. 17 a, b.
28, S. 349, Taf. 30, Fig. 3.

Sehr zahlreich bei Wolfersdorf, im Sand.

17. *Nucula piligera* Sandb.
Taf. XV, Fig. 3.
28, S. 342, Taf. 28, Fig. 9.

Wolfersdorf, im Sand.

Digitized by Google

18. *Nucula* cf. *Greppini* Desh.
Taf. XV, Fig. 4.

Wolfersdorf, im Sand.

19. *Lucina undulata* Lam.
Taf. XVI, Fig. 18.
28, S. 326, Taf. 26, Fig. 10.

Wolfersdorf, im Sand.

20. *Cardium scobinula* Mer.
Taf. XVI, Fig. 10.
28, S. 321, Taf. 28, Fig. 3.

Wolfersdorf, im Sand.

21. *Cardium cingulatum* Goldf.
Taf. XVI, Fig. 11.

Wolfersdorf, im Sand.

22. *Cyprina rotundata* Braun.
Taf. XVI, Fig. 9.
28, S. 313, Taf. 23, Fig. 9.

Sehr grosse Exemplare bei Wolfersdorf, im Sand.

23. *Cytherea incrassata* Sow.
Taf. XVI, Fig. 12 a, b.
28, S. 300, Taf. 23, Fig. 11.

Häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

24. *Cytherea splendida* Mer.
Taf. XVI, Fig. 14 a, b.
28, S. 303, Taf. 24, Fig. 4.

Häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

25. *Psammobia Meyeri* Andreae.
Taf. XVI. Fig. 5 a, b.
47, S. 182, Taf. 11, Fig. 10—13.

Ziemlich häufig bei Wolfersdorf, im Sand.

Digitized by Google

26. *Tellina Nystii* Desh.
Taf. XVI, Fig. 1 a, b.
28, S. 294, Taf. 23, Fig. 6.
Wolfersdorf, im Sand.

27. *Corbulomya* sp.
Taf. XII, Fig. 30.
Wolfersdorf, im Sand.

28. *Corbula gibba* Olivi (= *subpisiformis* Sandb.).
Taf. XII, Fig. 28.
28, S. 288, Taf. 22, Fig. 14.
Wolfersdorf, im Sand.

29. *Corbula subarata* Sandb.
Taf. XII, Fig. 27.
28, S. 285, Taf. 22, Fig. 8, 11.
Wolfersdorf, im Sand.

30. *Corbula* sp.
Taf. XII, Fig. 29 a, b.
47, S. 183.
Wolfersdorf, im Sand.

31. *Neaera* sp.
61, S. 258.
Dornach, im Meeressand.

32. *Panopaea Heberti* Bosq.
Taf. XV, Fig. 5.
28, S. 279, Taf. 21, Fig. 8.
Fragment eines Jugendexemplars von Wolfersdorf, im Sand.

Stachelhäuter.

Ein Bruchstück eines Seeigels von Wolfersdorf.
47, S. 183.

Urthiere.

Von den von Andreae (**47**, S. 183) aus dem Meeressand von Dammerkirch (= Wolfersdorf) und den von Mieg (**61**, S. 259)

Digitized by Google

aus den Mergelschichten Nr. 9 und 12 von Dornach angeführten Foraminiferen führe ich hier nur die wichtigsten und häufigsten an[1]:

1. *Quinqueloculina triangularis* d'Orb var. *Ermani* Born.
Taf. XVII, Fig. 1 a, b.
d'Orbigny, For. foss. d. Bassin de Vienne, S. 288, Taf. 18, Fig. 7, 8.
47, S. 183, Nr. 29, Taf. 10, Fig. 23.
Wolfersdorf, Sandschicht.

2. *Polymorphina lanceolata* Reuss.
Taf. XVII, Fig. 4 a, b, c.
47, S. 183, Nr. 32, Taf. 9, Fig. 18, 19, 20.
Wolfersdorf, im Mergel.

3. *Globigerina bulloides* d'Orb.
Taf. XVII, Fig. 5 a, b.
47, S. 183, Nr. 34, Taf. 9, Fig. 1, 2.
Wolfersdorf, Dornach.

4. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk.
Taf. XVII, Fig. 9 a, b, c.
47, S. 183, Nr. 35, Taf. 8, Fig. 13.
Wolfersdorf.

5. *Truncatulina Weinkauffi* Reuss.
Taf. XVII, Fig. 10 a, b.
47, S. 83. Nr. 36, Taf. 8, Fig. 11.
Wolfersdorf.

c) **Blättersandstein.**

Vgl. S. 252, Nr. 2—8.

Der Blättersandstein steht an bei Didenheim, Dornach, Rixheim, Habsheim, Eschenzweiler, Waltenheim und bildet mit ziem-

1. Bei der Zusammenstellung der Zeichnungen der Foraminiferen habe ich die von Andreae gegebenen Abbildungen (**47**) benutzt. Die Mieg'sche Abhandlung enthält keine Zeichnungen.

Digitized by Google

lich steilem Abfall die nördliche und östliche Grenze gegen den Vogesen- und Rheinkies der Niederterrassen.

Er besteht aus grauem, mürbem Sandstein mit vielen Glimmerschüppchen, der oft in einen gelben Sand zerfällt, in welchem grosse, bald nierenförmige, bald eigenthümlich verzweigte Knollen von festem, grauem Sandstein übrig bleiben. Den Sandsteinbänken sind mehr oder weniger mächtige, sandige, schiefrige Mergel eingeschaltet, welche kleine weisse Knollen umschliessen.

Der Blättersandstein hängt mit dem Meeressand, resp. dem Plattigen Steinmergel eng zusammen; beide Ablagerungen gehen nach oben, z. B. bei Dornach, Zimmersheim und Rantsweiler, ohne scharfe Grenze in den Blättersandstein über. Letzterer ist etwas jünger als der eigentliche Meeressand resp. der Plattige Steinmergel und bildet den Uebergang vom Meeressand zum Septarienthon; es ist deshalb bei ähnlicher petrographischer Entwicklung schwer zu entscheiden, ob wir es mit Blättersandstein oder Meeressand zu thun haben. Aus diesem Grunde sind auf unserm Kartengebiet der Blättersandstein und der eigentliche Meeressand nicht getrennt.

Der Blättersandstein ist wohl hauptsächlich als Küstenbildung aufzufassen; er ist, wie der Name besagt, reich an Pflanzenversteinerungen, besonders an recht gut erhaltenen *Cinnamomum*-Blättern.

Pflanzen.

1. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
Taf. XIV, Fig. 16.
Sehr zahlreich bei Dornach und Habsheim.

2. *Cinnamomum lanceolatum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 18.
Zahlreich bei Dornach und Habsheim.

3. *Cinnamomum polymorphum* Heer.
Taf. XIV, Fig. 19.
Selten bei Dornach, Rixheim (**47**, S. 266, Taf. 5, Fig. 3).

Digitized by Google

4. *Salix angusta* A. Braun.
Taf. XIV, Fig. 12.

Häufig bei Habsheim und Dornach.

5. *Podocarpus eocenica* Ung.
Taf. XIV, Fig. 32, 33.

Dornach.

Fliche (**54**, S. 360—362) zählt ausser Nr. 1, 2 und 5 von Dornach noch folgende Pflanzen auf:

Rhizome von Farrenkräutern, *Palma, Dracaenites alsaticus* n. sp., *Salix Dornacensis* n. sp., *Ilex stenophylla* Ung., *Acer trilobatum* A. Br., *Robinia! Regeli* Heer?, *Cassia lignitum* Ung., *Acazia Sotzkiana* Ung., *Acazia Gaudini* Heer?.

Ausserdem ist ihm das Vorkommen von *Myrica, Ficus, Andromeda, Eugenia* sehr wahrscheinlich. Die in Aussicht gestellte Beschreibung ist noch nicht erschienen.

Thiere.

Andreae (**47**, S. 266) erwähnt nach Delbos (**30**, S. 73) aus dem Blättersandstein von Habsheim *Meletta longimana* Heck. Es sind wohl nur die Schuppen gemeint.

Ich habe in den Mergelschichten der Sandgruben des Dornacher Berges *Globigerina bulloides* d'Orb. (Taf. XVII, Fig. 5 a b), allerdings nur sehr selten, gefunden.

2) Septarienthon in verschiedener Ausbildung.

Der Septarienthon findet sich bei uns in zwei verschiedenen Facies, als Küstenbildung (Unterer Haustein) und als Tiefseebildung (Fischschiefer).

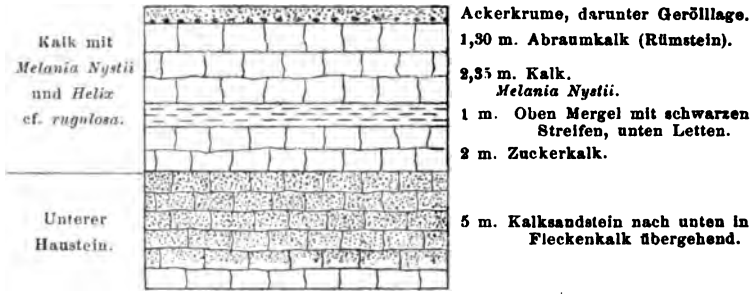
a) Unterer Haustein, Küstenbildung.

Der Untere Haustein kommt vor bei Waltenheim, Kötzingen, Brubach, Lümschweiler, westlich Nieder- und Obersteinbrunn, bei Walheim, Emlingen, Wittersdorf, Altkirch und bei Kleinkems.

Digitized by Google

Sein Vorkommen scheint an das des Plattigen Steinmergels gebunden zu sein; wo letzterer nicht vom Unteren Haustein überlagert wird, ist dieser wohl erodirt.

Profil XII (Altkirch[1]).



Der Untere Haustein ist meistens als Kalksandstein ausgebildet. Er wird als solcher in zahlreichen Gruben gewonnen und zu Bausteinen, Brunnentrögen, Kilometersteinen u. s. w. verarbeitet. Sehr oft ist der Kalksandstein conglomeratartig entwickelt und bildet dann den sogenannten Fleckenkalk; bei Kleinkems besteht er sogar theilweise aus Nagelfluh, welche aus Juragesteinen zusammengesetzt ist. Der Untere Haustein ist fast versteinerungsleer. Auf den Schichtflächen des Kalksandsteines finden sich allerdings oft viele Pflanzenreste, die aber meist unbestimmbar sind. Bei Lümschweiler konnte ich *Phragmites* erkennen. In früherer Zeit hat der jetzt fast ganz verwachsene Kalksandsteinbruch von Niederspechbach eine Menge Pflanzen geliefert, welche Heer in seiner Tertiären Flora der Schweiz, Bd. III, S. 311 anführt, aber leider nicht abbildet. Es sind im Ganzen 31 Arten, von denen 22, die im Folgenden zuletzt genannten, schon von andern Orten bekannt waren:

Quercus Köchlini H., *Quercus Schimperi* H., *Betula microphylla* H., *Dryandra gracilis* H., *Ilex priniformis* H., *Callistemophyllum Mühlenbecki* H., *Callistemophyllum Mougeoti* H., *Crataegus*

1. Der Aufschluss liegt 250 m nördlich vom Begräbnissplatz in der Höhe von 340—350 m.

Digitized by Google

alsatica H., *Phyllites Buchingeri* H., *Pteris Ruppensis* H., *Carex tertiaria, Salix Lavateri, Salix varians, Myrica Graeffii, Myrica Studeri, Quercus lonchitis, Dryandra Schrankii, Dryandroides lignitum?, Eucalyptus oceanica?, Laurus primigenia, Echitonium sophiae, Diospyros brachysepala, Celastrus Ettingshauseni, Celastrus pseudoilex?, Ziziphus tiliaefolius, Paliurus tenuifolius, Rhus Pyrrhae, Myrtus Dianae?, Acazia parschlugiana, Mimosites haeringiana* und *Caesalpinia Haidingeri.*

Ich selbst habe dort nur noch wenig Pflanzenreste gefunden, unter ihnen *Laurus primigenia* UNG., die ich auf Tafel XIV, Fig. 34 abgebildet habe. M. MIEG hat nach FLICHE (**54**, S. 349) ausserdem *Salisburya Adiantoides* UNG. gesammelt.

In seinen unteren Schichten ist der Untere Haustein äquivalent dem Blättersandstein, da er wie letzterer den Plattigen Steinmergel concordant überlagert; in seinen mittleren und oberen Schichten bildet er demnach die Küstenfacies des Septarienthons, da er von dem oberoligocänen Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* bedeckt wird.

Auf der Karte sind der Untere Haustein, der oberoligocäne Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* und der Obere Haustein aus technischen Gründen zusammengefasst worden.

b) **Fischschiefer (Melettaschiefer, Amphisyleschiefer), Tiefseebildung.**

Der Fischschiefer tritt in unserem Gebiet nur an einer Stelle, im Hohlweg der Strasse von Niedermagstatt nach Stetten, gleich hinter Niedermagstatt zu Tage. Zwischen Landser und Schlierbach liegt er unter 2—3 m Löss versteckt. Südlich von Altkirch sind bei der Anlage einer Wasserleitung über den grauen Mergeln des Meeressandes schwarze, schiefrige Letten gefunden worden, welche nach ANDREAE (**47**, S. 168) zu den Fischschiefern zu rechnen sind. Die von DELBOS-KÖCHLIN (**30**, S. 71, Nr. 2) bei Obersteinbrunn als Fischschiefer angegebenen Schichten gehören zum Plattigen Steinmergel.

Die Fischschiefer sind aus mitunter papierdünn spaltenden Schichten zusammengesetzt. Auf den Schichtungsflächen finden

Digitized by Google

sich häufig Lagen von kleinen Gypskrystallen in den gewöhnlichen Formen. Die Schiefer sind dunkelgrau bis schwarz gefärbt und stark bitumenhaltig; kleine Stückchen brennen bisweilen mit leuchtender Flamme. Beim Glühen geht die schwarze Farbe verloren. Im Probierglaschen erhitzt, entwickeln die Fischschiefer ein brennbares Gas und geben einen Beschlag von Erdöl.

Von Pflanzen habe ich nur unbestimmbare Reste bei Niedermagstatt gefunden, dagegen geben Delbos-Köchlin (**30**, S. 69) von diesem Orte *Sphaerococcoides multifidus* Brgt. sp. und *Ceramites Köchlini* H. an. Ferner habe ich dort einige unbestimmbare Fischreste und wenig Foraminiferen gesammelt. Letztere kommen dagegen in den Mergeln zwischen Schlierbach und Landser in einer grossen Menge verschiedener Arten vor.

Folgende konnte ich bestimmen:

1. *Haplophragmium Humboldti* Rss.
Taf. XVII, Fig. 7.

Kommt auch bei Niedermagstatt vor.

2. *Plecanium carinatum* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 16.
47, S. 199, Taf. 7, Fig. 10 a.

Kommt ebenfalls bei Niedermagstatt vor.

3. *Gaudryina chilostoma* Rss. var. *globulifera* Rss.
Taf. XVII, Fig. 6.
47, S. 231, Nr. 10, Taf. 7, Fig. 8, 9.

4. *Lagena vulgaris* Rss.
Taf. XVII, Fig. 15.
47, S. 297, Taf. 6, Fig. 13.

5. *Nodosaria Ludwigi* Rss. var.
Taf. XVII, Fig. 8.
47, S. 204, Nr. 33, Taf. 10, Fig. 1.

6. *Nodosaria capitata* Boll. var. *striatissima* Andr.
Taf. XVII, Fig. 3.
47, S. 203, Taf. 10, Fig. 4.

Digitized by Google

7. *Pullenia bulloides* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 13 a, b.
47, S. 232, Nr. 27, Taf. 9, Fig. 23 a, b.
Kommt auch im Blättersandstein von Dornach vor.

8. *Rotalia Girardana* Rss.
Taf. XVII, Fig. 12 a, b.
47, S. 224, Nr. 14, Taf. 9, Fig. 5 a, b.

9. *Rotalia Girardana* Rss. var. *mamillata* Andr.
Taf. XVII, Fig. 17.
47. S. 234, Taf. 9, Fig. 4.

10. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk.
Taf. XVII, Fig. 9 a, b.
47, S. 234, Nr. 50, Taf. 8, Fig. 13 a, b, c.
Kommt auch im Meeressand bei Wolfersdorf vor.

11. *Pulvinulina St. Odiliae* Andr.
Taf. XVII, Fig. 14 a, b.
47, S. 224, Taf. 8, Fig. 17.

12. *Globigerina bulloides* d'Orb.
Taf. XVII, Fig. 5 a, b.
47, S. 235, Nr. 55, Taf. 9, Fig. 1, 2.
Findet sich auch im Blättersandstein von Dornach und im Meeressand bei Wolfersdorf.

13. *Bolivina Beyrichi* Rss.
Taf. XVII, Fig. 19.
47, S. 156, Taf. 8, Fig. 4 b.

14. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. sp.
Taf. XVII, Fig. 11 a, b.
47, S. 213, Taf. 8, Fig. 10.

Bei Niedermagstatt habe ich ausserdem noch gefunden:

15. *Virgulina Mustoni* Andr.
Taf. XVII, Fig. 18 a, b.
47, S. 254, Taf. 11, Fig. 4.

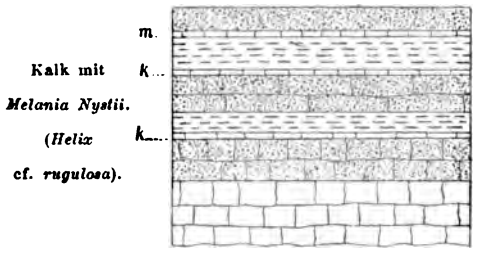
Digitized by Google

III. Ober-Oligocän.

Bildungen, welche wir dem Ober-Oligocän zurechnen können, sind nur in geringer Mächtigkeit in unserem Gebiet vorhanden.

1. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*.

Profil XIII (Niedersteinbrunn[1]).



m. Kalk mit *Melania Nystii.*
k. Kalkbänke.

Der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* kommt bei Altkirch, Lümschweiler, Kötzingen, bei Brubach, auf dem Schlüsselberg, bei Niederspechbach und Niedersteinbrunn vor.

Er ist stets dem Unteren Haustein concordant aufgelagert und besteht aus Kalksandsteinen, mürben, erdigen und harten, spröden Kalken und Mergeln. Die Kalke eignen sich meist gut zum Brennen.

Die Fossilien liegen gewöhnlich in den Kalken, bisweilen auch in den Kalksandsteinen. Es ist deshalb an manchen Stellen schwer zwischen Unterem Haustein und dem Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* eine bestimmte Grenze zu ziehen.

Aus der Lagerung und Fossilführung habe ich nachgewiesen (**59**, S. 176), dass der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* gleichaltrig ist mit dem Calcaire lacustre d'Allenjoie, welcher nach Kilian (**49**, S. 744—746) in das unterste Ober-Oligocän gehört.

Der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* ist eine Süsswasser-

1. Der Aufschluss liegt etwa 2 km westlich von der Kirche von Niedersteinbrunn und 50 m nördlich von der Quelle des durch dieses Dorf fliessenden Baches.

Digitized by Google

Ablagerung, welche sich jedoch, wie die darin vorkommende kleine *Melania Nystii* andeutet, nicht zu fern vom Meere gebildet hat.

Auf der Karte ist der Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*, wie schon bemerkt, nicht besonders ausgezeichnet worden.

Pflanzen.

1. *Chara* sp.

Taf. XV, Fig. 6 a, b.

Länge 0,42 mm, Breite 0,34 mm.

Zahlreich in den Mergeln von Niederspechbach und Niedersteinbrunn.

Thiere.

Wirbelthiere.

1. *Theridomys* sp.

Taf. XV, Fig. 13.

Schlosser M. Die Nager des europäischen Tertiärs nebst Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwickelung der Nager überhaupt. Palaeontogr. 31, Taf. 8, Fig. 21.

Bei Niedersteinbrunn fand ich ein Paar Backenzähnchen eines Nagers, von welchen das eine 2 mm lang und 1,8 mm breit ist; die Wurzeln desselben sind bis auf einen Rest der grossen Hinterwurzel abgebrochen. Da die starke Wurzel auf der hintern Seite liegt, so ist es ein Backenzahn des Unterkiefers; derselbe besitzt eine grosse, bis zur Mitte reichende Aussenfalte und drei Innenfalten, von denen die erste und dritte, im Gegensatz zur zweiten, die Tendenz haben, sich zu Schmelzinseln auszubilden.

Das Zähnchen ist entschieden zu *Theridomys* zu stellen und dürfte der Grösse nach noch zum Milchgebiss gehören.

Die von Greppin (**32**, S. 159), Sandberger (**30**, S. 327) und Andreae (**47**, S. 73) erwähnten Reste eines kleinen Nagers (*Theridomys*) von Kleinkems werden wohl aus dem über dem Melanienkalk liegenden Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* stammen.

Digitized by Google

Gliederthiere.

In den Mergeln von Niedersteinbrunn und Niederspechbach kommen Schalen von Muschelkrebsen vor.

Weichthiere.

1. *Melania Nystii* Duch. var. *inflata* Sandb.
Taf. XV, Fig. 12 a, b, c, d, e.
36, S. 313, Taf. 20, Fig. 8 a.
59, S. 169, Nr. 1.

Zahlreich bei Kötzingen, Altkirch und Niedersteinbrunn seltener bei Niederspechbach.

2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet.

Ziemlich häufig bei Kötzingen und Niederspechbach. Kommt auch im Plattigen Steinmergel bei Brunstatt (Taf. XII, Fig. 19 a, b) und im eigentlichen Meeressand östlich von Hagenbach (Taf. XVI, Fig. 2) vor.

3. *Planorbis* cf. *Boniliensis* Font.
Taf. XV, Fig. 15.

Häufig bei Kötzingen in verschiedenen Grössen. Unsere Abbildung zeigt eins der grössten Exemplare.

Ferner kommt bei Kötzingen noch ein grösserer *Planorbis* vor, welcher aber sehr selten ist, und von dem ich nur ein Bruchstück besitze. Vielleicht gehört er zu *Pl. cornu*. Ausserdem finden sich bei Niederspechbach und Altkirch Planorben, welche ganz platt gedrückt sind und deshalb nicht bestimmt werden konnten.

4. *Limnaeus subpalustris* Thomae.
Taf. XV, Fig. 7 a, b.
28, S. 68, Taf. 7, Fig. 2.

Häufig bei Niedersteinbrunn und Niederspechbach.

5. *Limnaeus* cf. *coenobii* Font.
Taf. XV, Fig. 8 a, b.
48, S. 46, Taf. 6, Fig. 18—19.

Ziemlich häufig bei Niedersteinbrunn, Lümschweiler und

Digitized by Google

Altkirch. Die Exemplare von Altkirch sind etwas schlanker als die von den andern Fundorten.

6. *Limnaeus obesus* n. sp.

Taf. XV, Fig. 10 a, b, c.

Gleicht sehr dem *L. crassulus*, wird aber bedeutend grösser als dieser.

Häufig bei Kötzingen, besonders in Jugendexemplaren.

7. *Limnaeus procerus* n. sp.

Taf. XV, Fig. 9 a, b, c, d, e, f.

Diese Art ist bedeutend schlanker als *L. fusiformis* Sow., mit welchem sie früher (**47**, S. 79, Nr. 13 und **59**, S. 171, Nr. 7) verglichen worden ist.

Ziemlich häufig bei Niedersteinbrunn, Kötzingen und Altkirch.

Die Exemplare von Altkirch (Fig. 9 d, e, f) sind bedeutend kleiner als die von Kötzingen, gleichen ihnen aber sonst ausserordentlich.

8. *Sphaerium porrectum* n. sp.

Taf. XV, Fig. 14 a, b.

Ist gestreckter als *Sphaerium Bertereauae* Font. und wird etwas grösser.

Zahlreich bei Altkirch.

9. *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart.

Taf. XV, Fig. 11 a, b.

36, S. 381, Taf. 21, Fig. 11.

59, S. 171, Nr. 11.

Mehrere Exemplare gleichen durch die breite Einschnürung an der Mündung, welche an der Fig. 11 b schlecht zu erkennen ist, der Varietät *subsulcosa* Thom. (**36**, Taf. 22, Fig. 23). Vgl. ausserdem **49**, S. 745.

Zahlreich bei Kleinkems und Kötzingen.

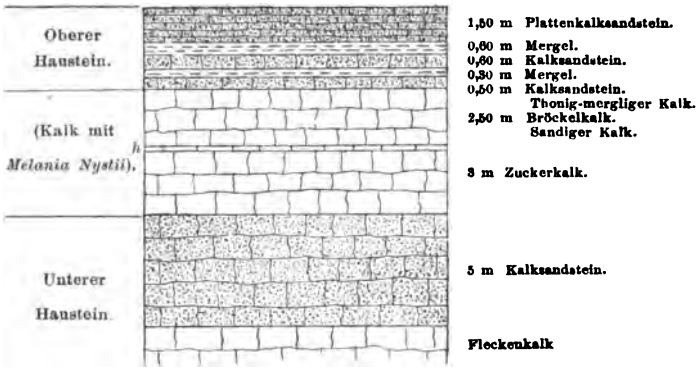
Ausser den oben beschriebenen Versteinerungen liegen mir noch einige andere aus diesen Schichten vor, die aber so schlecht

Digitized by Google

erhalten sind, dass ich es nicht für rathsam gehalten habe, sie abzubilden. Fleissiges Sammeln wird auch aus dieser Ablagerung gewiss noch manches Neue zu Tage fördern.

2. Oberer Haustein.

Profil XIV (Altkirch[1]).



h. Gelber Kalkstein, Galestein der Arbeiter.

Der Obere Haustein kommt vor bei Altkirch, Lümschweiler und Kleinkems.

An letzterem Orte besteht er aus einer nur 3 m mächtigen Ablagerung von Kalksandsteinen, weinrothen Mergeln und Nagelfluh mit jurassischen Geröllen, bei Altkirch aus einer 3,50 m mächtigen Kalksandstein- und Mergelablagerung, bei Lümschweiler desgleichen aus Sandsteinen und Mergeln, doch erreicht hier seine Mächtigkeit 6 m.

Der Obere Haustein überlagert den Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* concordant.

Bei Lümschweiler habe ich in den Mergeln des Oberen Haustèins folgende Foraminiferen gefunden:

1. *Lagena* (*Fissurina*) *laevigata* Rss. (= *globosa* Born.)
Taf. XVII, Fig. 23.

Kügelchen von 0,15 mm Grösse. Wenn man dieselben in

1. Die Stelle liegt 200 m nördlich von dem S. 64 wiedergegebenen Profil.

Digitized by Google

Glycerin aufhellt, so bemerkt man an ihnen eine feine Punktirung und einen ganz feinen, stark lichtbrechenden Rand, welcher an einer etwas eingesenkten Stelle bei einzelnen Exemplaren ein kleines Stielchen trägt; fehlt das Stielchen, so findet sich doch immer die Abflachung — es ist dann das Stielchen dort abgebrochen.

Zahlreich.

2. *Lagena hystrix* Rss.

Taf. XVII, Fig. 24.

Einzelne Kügelchen von 0,15 mm Grösse, welche ringsherum mit kleinen stumpfen Hervorragungen besetzt sind und von Salzsäure vollständig aufgelöst werden, also ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk bestehen.

3. *Valvulina excentrica* n. sp.

Taf. XVII, Fig. 22 a, b.

Die 0,3 mm im Durchmesser haltenden Foraminiferen bestehen scheinbar aus zusammengesetzten Kügelchen von *Lagena hystrix*. Die spiralige Anordnung bemerkt man erst bei der Aufhellung in Glycerin.

Unsere Form zerfällt beim Betupfen mit Salzsäure in kleine Kieselsäurestückchen.

Sie besitzt etwas Aehnlichkeit mit *V. globularis* D'ORB., ist aber nicht so concentrisch gebaut wie diese.

4. *Spirillina completa* n. sp.

Taf. XVII, Fig. 21 a, b.

Grösse 0,2 mm.

Sie besteht aus 6 spiralig aufgerollten Windungen, welche wie bei *Cornuspira* nur langsam an Breite zunehmen und aus vielen durchbohrten Kammern zusammengesetzt sind. Die äussern Kammern sind mit schwarzen, oft röthlich durchscheinenden Körnchen (Eisenoxyd) ausgefüllt.

5. *Cristellaria conglomeratica* ANDR.

Taf. XVII, Fig. 20 a, b.

Grösse 0,2 mm, Breite 0,07 mm, Dicke 0,04 mm.

47, S. 299, Taf. 6, Fig. 9.

ANDREAE, welcher diese Form vom Scharrachberg nördlich

Digitized by Google

von Wolxheim anführt, glaubt, dass diese Art ursprünglich dem Dogger angehört und in die tertiären Ablagerungen nur eingeschwemmt ist. Es wäre möglich, dass wir es auch bei Lümschweiler nur mit eingeschwemmten Formen zu thun hätten.

Ausser den oben besprochenen Foraminiferen habe ich noch Nodosarien und Textilarien in den Mergeln des Oberen Hausteins von Lümschweiler gefunden. Die Textilarien gehören vielleicht zu *T. gracillima* d'Orb. und *T. deperdita* d'Orb., eine ganz sichere Bestimmung war mir jedoch nicht möglich.

Andere Versteinerungen als Foraminiferen habe ich bisher im Oberen Haustein noch nicht beobachtet.

IV. Pliocän und Pleistocän.

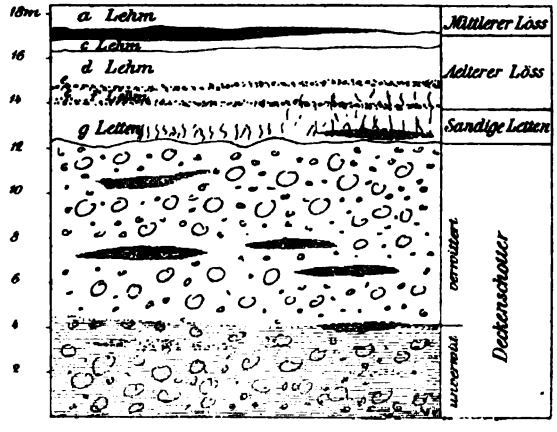
Es ist nicht unwahrscheinlich, dass nach den zuletzt besprochenen oberoligocänen Hausteinen noch miocäne Bildungen in unserer Gegend zum Absatz gelangten, doch ist uns von diesen nichts erhalten geblieben; sie sind der Erosion anheimgefallen. Die nächst jüngeren Absätze, mächtige Geröllablagerungen, von denen wir noch bedeutende Reste vorfinden, gehören bereits der jüngsten Tertiärzeit, dem oberen Pliocän, vielleicht auch dem Diluvium an. Ich habe sie (76) unter der von den schweizerischen Geologen für die gleichaltrigen Bildungen der Nordschweiz eingeführten Bezeichnung Deckenschotter zum Pliocän gestellt, doch dürfte ihre Zugehörigkeit zu dieser Stufe nicht über alle Zweifel erhaben sein. Mit dem in letzter Zeit im Unter-Elsass in grosser Verbreitung, im Ober-Elsass in einzelnen Vorkommen (Aue, Wattweiler) nachgewiesenen Pliocän theilen die Gesteine des Deckenschotters die in der Regel vollständige Auslaugung des Kalkgehaltes und die Kaolinisirung aller feldspathigen Gemengtheile; es fehlt ihnen jedoch die für das Pliocän charakteristische Bleichung aller Bestandtheile. Da nun die Geröllmassen des Deckenschotters der Art ihrer Bildung nach sich aufs engste an die pleistocänen Schotter anschliessen, so fasse ich die verschiedenen Geröllablagerungen unseres Gebietes (vergl. die Uebersicht auf S. 211) in einem Kapitel zusammen.

Digitized by Google

1. Deckenschotterterrasse.

a) Schotter.

Profil XV (Kiesgrube bei Strohütte, südlich von Altkirch).



a. Lehm, *b*. Löss } Mittlerer. — *c*. Rother geschichteter Lehm. *d*. Hellgelber, undeutlich geschichteter Lehm. *e*. Manganconcretionen. } Aelterer Löss. — *e*. Sandschmitzen. — *f*, *g*. Geschichteter Lehm.

Der Deckenschotter nimmt den südlichen Rand unseres Kartengebietes ein und tritt an den Abhängen des Illthals von Oberdorf bis Altkirch zu Tage; ferner ist er in der Mergelgrube bei Wolfersdorf aufgeschlossen.

Der Deckenschotter besteht aus Rheinkies mit hier und da eingestreuten Vogesengeröllen oder, nördlich und östlich von Altkirch, aus Vogesenkies. Die Mehrzahl der Rheingerölle sind in den oberen Schichten meist so stark verwittert, dass sie ihrer Natur nach schwer zu bestimmen sind; besonders fällt das geringe Gewicht derselben auf. Porphyre, Granite und Gneisse kann man manchmal noch erkennen, ohne sie jedoch genauer bestimmen zu können. Die kalkigen Gerölle sind ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalk beraubt, haben aber oft ihre äussere Form behalten; häufig sind sie in gelbe Splitter zerfallen. Unverändert sind die Quarzite, die wohl aus der schweizerischen miocänen Nagelfluh stammen, und die Hornsteine. Die Zwischenräume der dachziegelartig angeordneten Gerölle füllt ein lockerer, gelber, thoniger Sand aus. —

Digitized by Google

Die Vogesengerölle bestehen hauptsächlich aus nur wenig oder gar nicht gebleichten Sandsteinen und Conglomeraten des Buntsandsteins.

Der alpine Deckenschotter, dessen westlichstes Vorkommen Du Pasquier (74) auf den Höhen südlich von Rheinfelden angibt, reicht im Sundgau in westlicher Richtung weit über Basel hinaus; nördlich ist er nur bis Altkirch und Dammerkirch bekannt. Bei Altkirch ist er in einer Mächtigkeit von 13 m aufgeschlossen und bis zu einer Tiefe von 9 m verwittert. In den meisten, weniger tiefen Aufschlüssen wird der unverwitterte Schotter überhaupt nicht erreicht. Bei Volkensberg liegt der Deckenschotter in einer Höhe von 460 m, nordwestlich davon bei Altkirch erreicht er nur noch 370 m, liegt also hier 90 m tiefer als dort. Da die Entfernung zwischen beiden Punkten 17 km beträgt, so berechnet sich daraus ein Gefälle von 5,4‰; das gleiche Gefälle gibt Du Pasquier (74, S. 96) für den Deckenschotter der Nordschweiz an.

Versteinerungen habe ich bisher in dem Deckenschotter nicht gefunden.

Dem alten Rhein, der den Deckenschotter ablagerte, strömten natürlich auch von Norden Gewässer zu; so werden z. B. bei Rheinfelden Schwarzwaldgesteine im Deckenschotter gefunden, und in der Gegend von Altkirch gibt es mehrere Stellen, an welchen eine dünne Schicht Vogesengerölle[1], wie schon erwähnt, hauptsächlich Sandsteine und Conglomerate des Buntsandsteins, die alpinen Schotter vertritt.

Versteinerungen kenne ich auch aus dem Vogesen-Deckenschotter nicht.

b) Thonig-sandige Letten.

Vergl. Profil XV.

Südlich von Altkirch liegt auf dem Deckenschotter ein ockergelber, sandiger, wasserundurchlässiger Letten, der von grauen

1. Die Vogesengerölle des Deckenschotters treten nicht, wie nach der Zeichnung der Karte anzunehmen ist, in zusammenhängenden Partieen auf, sondern finden sich nur zerstreut auf den Aeckern. Um ihre Verbreitung einigermassen deutlich zur Anschauung zu bringen, war es wegen technischer Schwierigkeiten bei der Herstellung der Karte nöthig, die zerstreuten Vorkommen zusammenzuziehen.

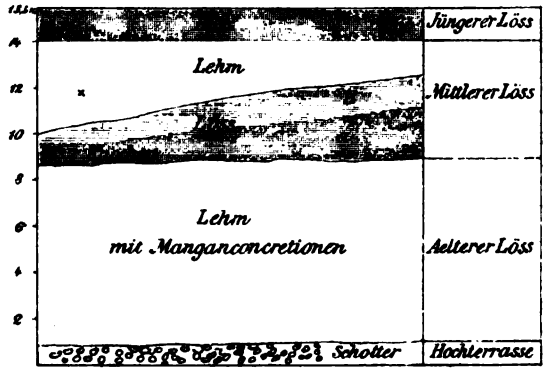
Digitized by Google

Verwitterungsadern durchzogen ist. Er umschliesst dünne Sand- und Kiesstreifen, deren Gerölle mit denen des Deckenschotters übereinstimmen, und hinterlässt beim Schlemmen einen äusserst feinen, ockergelben Sand.

Versteinerungen scheinen auch diesen Schichten zu fehlen.

2. Hochterrasse.

Profil XVI (Lehmgrube südlich Sierenz).



× *Fundstelle des Flintmesserchens.*
a. Grob geschichteter Löss mit Schnecken, Lösskindchen, Manganconcretionen u. Kalkspatkörnern
b. Fein geschichteter Löss.

a) Schotter.

Der Hochterrassenschotter hat seine Hauptverbreitung zu beiden Seiten des Rheins von Schaffhausen bis Basel. Von hier aus macht er die Biegung des Rheins nach Norden mit, steht noch bei Bartenheim an und ist in der südlich Sierenz gelegenen Lehmgrube unter dem Löss noch vorhanden (vergl. Profil XVI). Trotzdem er unser Kartengebiet nicht mehr erreicht, kann ich ihn hier nicht übergehen.

Der Hochterrassenschotter besteht aus fest verkitteter, deutlich geschichteter Nagelfluh, die sich hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind, zusammensetzt. Er ist überall von Löss überlagert und daher nur an Abhängen und in tieferen Einschnitten zu beobachten.

Digitized by Google

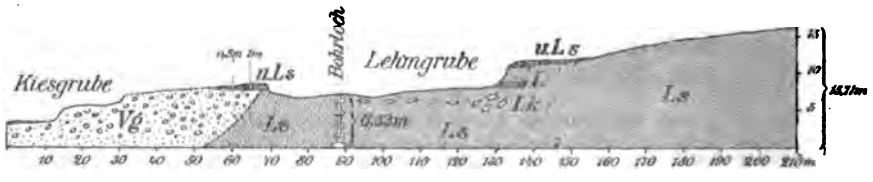
Dass der Löss sich aber nicht unmittelbar nach der Ablagerung des Hochterrassenschotters abgesetzt hat, beweist die unregelmässige Auflagerungsfläche und die an günstigen Stellen unter dem Löss erhaltene Verwitterungsdecke der Nagelfluh. Das kalkige Bindemittel ist verschwunden, und von den Geröllen sind der Hauptsache nach nur löcherige Quarze und Splitter der Kalke, die in einem ockergelben Sand eingebettet sind, zurückgeblieben.

Eine aus Vogesengesteinen bestehende Hochterrasse habe ich in der Umgebung von Mülhausen noch nicht nachweisen können.

b) Löss.

Zum Löss der Hochterrasse gehören die eigentlichen Lössmassen des Sundgaus. Sie lagern auf Oligocän, Deckenschotter und der Nagelfluh der Hochterrasse, nirgends aber auf der Niederterrasse; letztere ist dem eigentlichen Löss dort, wo beide zusammentreffen, angelagert, wie schon Schumacher (69, S. 302) vermuthet hat, und wie ich durch Bohrungen am Hohröderhübel bei Schönensteinbach und bei Lutterbach nachweisen konnte. Der Löss bildet dort einen kleinen Hügel, der ringsum von Kies eingefasst ist.

Profil XVII (Lehm und Kiesgrube am Hohröderhübel bei Schönensteinbach).



Vg-Vogesenkies. Ls-Löss L-Lehm. Lk-Lösskindel. uLs-umgeschwemmter Löss

Wie sich aus dem vorstehenden Profil ergibt, geht der Löss mindestens 6,53 m unter den obern Rand des Vogesenkieses.

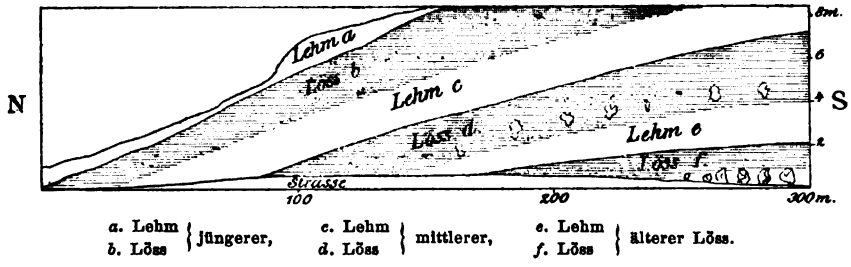
Der Hochterrassenlöss des Sundgaus ist durchaus keine einheitliche Bildung. Seine Ablagerung ist mindestens durch zwei, wahrscheinlich aber durch mehrere grössere Ruhepausen unterbrochen worden, in welchen er viele Meter tief, bei Sierenz bis

Digitized by Google

zur Tiefe von 8 m, entkalkt wurde (vergl. Profil XVI). Der unentkalkte Löss enthält überall bald häufig, bald sparsamer, die von SCHUMACHER (**69**, S. 263) zuerst beschriebenen Kalkspathkörner, welche groben Sandkörnern ähnlich sehen, aber aus kohlensaurem Kalk bestehen und von radialfasriger Struktur sind. Sind diese nur durch Schwemmung in den Löss hineingekommen — und das wird man wohl annehmen müssen (**69**, S. 264) —, so sind die gesammten Lössmassen des Sundgaus geschwemmt. Dafür spricht ferner die stets vorhandene, wenn auch manchmal sehr feine Schichtung des auf ursprünglicher Lagerstätte befindlichen Löss (**69**, S. 272).

Profil XVIII

Hohlweg von Lutterbach, Strasse nach Reichweiler.



Es sind im Hochterrassenlöss drei verschiedenaltrige Lössablagerungen zu unterscheiden, die in mehreren Profilen vollständig übereinander erhalten vorliegen: älterer, mittlerer und jüngerer Hochterrassenlöss. Alle drei Lössablagerungen tragen eine Verwitterungsdecke, welche meistens beim älteren am mächtigsten ist (Profil XV u. XVI) und beim jüngeren die geringste Mächtigkeit aufweist. Gleiche Bedingungen der Verwitterung vorausgesetzt, scheint es also, dass zwischen der Bildung des älteren und mittleren und der des mittleren und jüngeren Löss längere Ruhepausen liegen als zwischen der Ablagerung des jüngeren Löss und der Jetztzeit.

Der ältere Hochterrassenlöss enthält nur wenige Kalkspathkörner und verkalkte Röhrchen. Auf kiesiger Unterlage (Hochterrasse und Deckenschotter) ist er völlig entkalkt (Profil XV u. XVI), auf mergliger oder kalkiger enthält er zahlreiche und grosse

Digitized by Google

Lösskindchen (Profil XVIII), die mit den darunterliegenden Kalkschichten manchmal so eng verbunden sind, dass es schwer wird, eine Grenze zu erkennen. Die Verwitterungsdecke erreicht bis zu 8 m Mächtigkeit und enthält zahlreiche und grosse manganhaltige Brauneisensteinknöllchen und hier und da vereinzelte kleine Gerölle.

Fossilien habe ich bisher in dem älteren Löss noch nicht gefunden.

Auf der Karte ist er als Bohnerzlehm ausgeschieden worden.

Der manchmal ungleichförmig auf dem älteren Löss lagernde mittlere Löss zeigt an günstigen Aufschlusspunkten unten deutliche, nach oben zu immer undeutlicher werdende Schichten, bis zuletzt Schichtung überhaupt kaum mehr zu erkennen ist. Er enthält zahlreiche und grosse Lösskindel, grosse und feste manganhaltige Brauneisensteinknöllchen, verkalkte Röhrchen, zahlreiche Kalkspathkörner und Schnecken; seine Verwitterungsschicht ist braunroth bis roth, manchmal humos mit zahlreichen Kohlenstückchen. In ihm liegt die eigentliche Lössfauna:

Wirbelthiere.

In dem Museum der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen i. E. befinden sich aus dem Löss der Umgebung, meist aber aus den mit rothem Lehm, der Verwitterungsdecke des mittleren Löss, gefüllten trichterartigen Spalten mit glatt gewaschenen Wänden des Melanienkalks von Rixheim eine Menge Reste von *Hyaena*, *Elephas primigenius* Blumenb. (Mammuth), *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., *Sus*, *Equus*, *Bos* und *Cervus* (30, S. 140—142). Schon im Jahre 1826 fand Merian (6, S. 348) in den Spalten des Melanienkalks bei Rixheim, unmittelbar an den Kalksteinwänden des Trichters, eine beträchtliche Menge von Landthierknochen, Kalksteingerölle und ein Stückchen Holzkohle. Es lagen dort zahlreiche Pferdezähne, ein grosser Backenzahn eines Hirsches, das Bruchstück eines Backenzahnes vom Nashorn, eine gut erhaltene, mit mehreren Zähnen versehene obere Kinnlade einer Hyäne; ausser-

Digitized by Google

dem noch mehrere Knochenreste, die wahrscheinlich dem Mammuth und Flusspferd angehörten.

Im Löss bei Flachslanden fand ich an einer Stelle eine Menge wahrscheinlich recenter Knochen kleinerer Wirbelthiere. Herr Professor NEHRING in Berlin, welcher die grosse Liebenswürdigkeit hatte, dieselben zu bestimmen, erkannte *Talpa europaea, Arvicola, Mus* (wahrscheinlich *minutus*) und *Bufo* oder *Rana.*

Weichthiere.

1. *Helix arbustorum* L. var. *alpestris* SANDB.
Taf. XVII, Fig. 25 a, b.
36, S. 805, Taf. 36, Fig. 2.

Schönensteinbach, Weg nach Zimmersheim, Pfastatt.

Lebend in der Schweiz, Tyrol, im südlichen Schwarzwald, in Skandinavien.

2. *Helix hortensis* MÜLL.
Taf. XVII, Fig. 26.
36, S. 852, Taf. 35, Fig. 35.

Im Löss unter humosem Lehm bei Habsheim; ich habe nur wenige Exemplare gefunden.

Lebend in Mittel-Europa.

3. *Helix* sp.
Taf. XVII, Fig. 27 a, b.

Diese in Grösse und Gestalt der *H. incarnata* nahestehende Art kann ich nicht bestimmen, da ich nur zwei Exemplare von ihr bei Habsheim gefunden habe, bei denen die Mündung verletzt ist.

4. *Helix villosa* DRAP.
Taf. XVII, Fig. 28 a, b, c.
36, S. 813, Taf. 36, Fig. 5.

Häufig zwischen Mülhausen und Zimmersheim und bei Tagolsheim, sonst selten.

Lebend in den savoyischen Alpen bis zu 2000 m Höhe, im französischen und schweizerischen Jura.

Digitized by Google

5. *Helix sericea* Müll. var. *glabella* St.
Taf. XVII, Fig. 30 a, b.
36, S. 810, Taf. 33, Fig. 40 und Taf. 36, Fig. 7.

H. sericea unterscheidet sich von *H. hispida* durch einen engeren Nabel; ferner ist der innere untere Rand der Mündung von *H. hispida* stets mit einer weissen Lippe belegt, welche bei *H. sericea* oft fehlt oder weniger stark ausgebildet ist.

Es kommen hoch- und flachgewölbte Formen vor.

Ueberall häufig.

Lebend am Steiger Wald und den Waldbergen von ganz Unterfranken.

6. *Helix pulchella* Müll.
Taf. XVII, Fig. 29 a, b.
36, S. 816, Taf. 36, Fig. 14.

Ueberall häufig.

Lebend an feuchten Orten unter Steinen u. s. w. In der Ebene und im Gebirge bis zu 600 m in ganz Europa, Sibirien und Nordamerika.

7. *Cyclostomus* sp.
Taf. XVII, Fig. 31 a, b.

Steht dem obermiocänen *C. conicus* ausserordentlich nahe, ist jedoch ein wenig grösser als dieser.

Nur ein Exemplar von Habsheim, bei welchem die Mündung abgebrochen ist.

8. *Hyalinia crystallina* Müll.
Taf. XVII, Fig. 33 a, b.
36, S. 725, Taf. 27, Fig. 27.

Häufig.

Lebend an feuchten Orten in ganz Europa.

9. *Hyalinia fulva* Müll. sp.
Taf. XVII, Fig. 34 a, b, c.
36, S. 822, Taf. 36, Fig. 35.

Häufig.

Lebend in Baummoder und Walderde in ganz Europa, Sibirien und Nordamerika.

Digitized by Google

10. *Succinea oblonga* DRAP. typ.
Taf. XVII, Fig. 35 a, b.
36, S. 790, Taf. 33, Fig. 29.

Ueberall häufig.

Lebend zwar noch in ganz Europa, ist aber nur in den höheren Gebirgen, der norddeutschen Ebene, Skandinavien, Russland einschliesslich Sibirien stellenweise gemein, im Hügellande Mitteleuropas aber sehr selten.

11. *Succinea oblonga* DRAP. var. *elongata* BRAUN.
Taf. XVII, Fig. 36 a, b.
36, S. 790, Taf. 33, Fig. 30.

Viel seltener als der Typus. Zwischen beiden Varietäten zahlreiche Uebergänge.

Bei Walheim, selten.

12. *Clausilia parvula* STUDER.
Taf. XVII, Fig. 38 a, b.
36, S. 800, Taf. 36, Fig. 18.

Stellenweise häufig, z. B. zwischen Mülhausen und Zimmersheim, Tagolsheim und nördlich von Illfurt.

Lebend an Mauern, Felsen und unter Steinen in gebirgigen Gegenden.

13. *Clausilia dubia* DRAP.
Taf. XVII, Fig. 39 a, b.
36, S. 799, Taf. 33, Fig. 36 und Taf. 35, Fig. 27.

Ich besitze nur 4 Exemplare von Zimmersheim und Tagolsheim, die nicht vollständig sind. Die Schale ist ausserordentlich zerbrechlich.

Lebend an Felsen, Mauern, Baumstämmen in Schweden, Nord- und Ostdeutschland, Südostdeutschland, im Elsass selten, in Baden fehlend.

14. *Cionella lubrica* MÜLL. sp.
Taf. XVII, Fig. 37 a, b, c, d.
36, S. 802, Taf. 35, Fig. 32 und Taf. 36, Fig. 17.

Vereinzelt bei Tagolsheim und zwischen Mülhausen und Zimmersheim.

Digitized by Google

Die Exemplare von Tagolsheim sind kleiner als die von Zimmersheim; an ersteren ist die hornbraune Farbe der Schale des lebenden Thieres noch theilweise erhalten.

Lebend an feuchten Orten in ganz Europa, Sibirien, dem Amurlande und dem Kaukasus.

15. *Pupa secale* Drap.

Taf. XVII, Fig. 42 a, b.

36, S. 879, Taf. 36, Fig. 22.

Stellenweise häufig, z. B. bei Pfastatt, Fröningen, Tagolsheim.

Lebend z. B. im Oberrheinthal bei Kleinkems.

16. *Pupa dolium* Drap. var. *plagiostoma* Braun.

Taf. XVII, Fig. 43 a, b.

36, S. 878, Taf. 36, Fig. 21.

Stellenweise häufig.

Lebend an einzelnen Punkten der Alpen.

17. *Pupa muscorum* L.

var. *edentata* Sandb. Taf. XVII, Fig. 44 a, b.

var. *unidentata* Sandb. Taf. XVII, Fig. 44 c, d.

36, S. 797, Taf. 33, Fig. 35; Taf. 35, Fig. 24 und Taf. 36, Fig. 23.

Ueberall häufig. Die var. *edentata* ist jedoch viel seltener als die var. *unidentata;* var. *bigranata* Sandb. habe ich noch nicht gefunden.

Lebend in ganz Europa und in Sibirien bis zum Amur.

18. *Pupa pygmaea* Drap.

Taf. XVII, Fig. 41 a, b.

36, S. 847, Taf. 35, Fig. 21, 21 a und Taf. 36, Fig. 26, 26 b.

Tagolsheim, selten.

Lebend in Deutschland.

19. *Pupa columella* v. Mart.

Taf. XVII, Fig. 40 a, b.

36, S. 795, Taf. 33, Fig. 34 und Taf. 36, Fig. 27.

Tagolsheim, selten.

Lebend auf eine sehr kleine Zahl von hochalpinen und nordischen Fundpunkten beschränkt.

Digitized by Google

20. *Limax agrestis* L.
Taf. XVII, Fig. 45.
36, S. 896, Taf. 36, Fig. 33.

Sierenz, Tagolsheim.

Lebt in ganz Europa, Sibirien, dem Amurlande und Nordamerika.

Der interessanteste Fund, den ich im mittleren Löss gemacht habe, besteht aus einem kleinen, 43 mm langen und 7 mm breiten Feuersteinmesserchen, das ich auf Taf. XVII, Fig. 32 a, b abgebildet habe. Dasselbe lag horizontal 3,60 m unter der Oberfläche im Verwitterungslehm des mittleren Löss der Lehmgrube südlich von Sierenz (Profil XVI, ×). Das eine Ende war beim Abschlagen des Lehms durch den Pickel abgehauen worden. Dieser entschieden von Menschenhand zugehauene Feuersteinspan ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil seine Fundstätte auf geologisch ursprünglicher Lagerstätte sicher festgestellt ist.

Woher das Material stammt, aus welchem das Messer geschlagen ist, habe ich noch nicht feststellen können; mit den Hornsteinknollen des Melanienkalks stimmt es nicht überein.

Der jüngere Hochterrassenlöss enthält zahlreiche Kalkspathkörner, kleine runde manganhaltige Brauneisensteinknöllchen, verkalkte Röhrchen, aber nur wenige und kleine Mergelconcretionen. Die Fossilien sind seltener als im mittleren Löss geworden und selbst die drei Hauptschnecken des Löss, *Helix sericea, Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, sind nicht überall häufig. Er zeigt oft eine ganz feine Schichtung. Seine braune Verwitterungsschicht ist oft noch schwach kalkhaltig, die darin befindlichen manganhaltigen Brauneisensteinknöllchen sind sehr klein.

3. Niederterrasse.

a) Schotter.

Der mit Sandschmitzen durchsetzte Niederterrassenschotter besteht längs des Rheins hauptsächlich aus alpinen Geröllen, denen Schwarzwald- und Juragesteine beigemengt sind; ab und zu kommen aus der Nähe stammende Blöcke von tertiärem Kalk und Sand-

Digitized by Google

stein und Schichten von eingeschwemmtem mittleren Löss vor. Von den Schottern der Hochterrasse unterscheidet er sich besonders durch die grössere Häufigkeit von Granit, Verrucano, Taveyanaz-Sandstein sowie von Hornblendegesteinen. Die stets gut gerundeten, hellfarbigen Geschiebe sind schichtweise nach der Grösse gesondert und dachziegelartig übereinander gelagert.

Von Mülhausen ab tritt dem Rheinschotter in den Thälern der von den Vogesen kommenden Flüsse Vogesenkies zur Seite. Derselbe besteht aus Vogesengesteinen; die Gerölle sind wenig gerundet und besitzen gewöhnlich eine dunkle Färbung, ihre Grösse nimmt von dem Gebirge nach der Ebene zu ab; vielfach lässt sich ihre Herkunft noch feststellen[1]. Die Grenze zwischen den beiden aus verschiedenem Material bestehenden, aber gleichalterigen Ablagerungen fällt in unserm Gebiet ungefähr mit dem Lauf der Ill zusammen. Wo die Bedeckung durch den Sandlöss fehlt, hat sich eine braunrothe, lehmig thonige, bis zu 0,8 m mächtige, kalkfreie Verwitterungsschicht gebildet, die nach unten gewöhnlich mit ebener Grenzfläche scharf abschneidet. Die Quarzgerölle sind angefressen, die kalkigen Gerölle völlig ihres Gehaltes an kohlensaurem Kalke beraubt; letztere zerfallen, wenn sie nicht ganz aufgelöst sind, vollständig in gelbe Splitter. Die feldspathführenden Gesteine sind ebenfalls ganz mürbe geworden und theilweise zu Grus und Sand zerfallen.

Die volle Mächtigkeit des Niederterrassenschotters liess sich

---

1. Herr Dr. W. Deecke in Greifswald erkannte in der Vogesenkiesgrube Brüstlein in Dornach folgende Gesteine aus dem Dollerthal in den Vogesen: 1) Glimmerreiche Grauwacke aus dem mittleren Dollerthal bei Langenfelde. 2) Grauwacke vom Rimbachkopf am Pass. 3) Hornblende-Biotit-Granit von Ermensbach. 4) Hornblende-Biotit-Granit vom Riegel des Stauweihers. 5) Hornblende-Biotit-Granit von Alfeld. 6) Hornblende-Biotit-Granit vom grossen Langenberg. 7) Augit-Biotit-Granit von Oberbruck. 8) Augit-Biotit-Granit von Eich-Wald zwischen Dollern und Sewen. 9) Augit-Biotit-Granit vom Schopfers-Berg. 10) Augit-Biotit-Granit von Striedel. 11) Glimmer-Biotit-Granit dicht vor Sewen. 12) Granitporphyr vom kleinen Langenberg und Wüstkopf oberhalb Sewen. 13) Quarzporphyr von Wegscheid. 14) Minette, wohl vom kleinen Langenberg. 15) Labradorporphyr mit Glimmerkrystallen von Huppach bei Masmünster. 16) Labradorporphyr vom Bramenstein. 17) Labradorporphyr vom Weg zum Sternsee. 18) Labradorporphyr vom Krabbefelsen oberhalb Oberburbach. 19) Labradorporphyr von Sewen an der Seewand.

Digitized by Google

bisher nicht feststellen. In Mülhausen wurde er durch eine Bohrung von 35 m Tiefe noch nicht durchstossen (**30**, S. 98). Man kennt aus dem Niederterrassenschotter *Elephas primigenius* und *Bos priscus*. MIEG (**43**, S. 37) fand darin bei Rixheim, 6 m unter der Oberfläche, ein poliertes und durchbohrtes Steinbeil. Dasselbe gehört also seiner Lage nach einer jüngeren Periode als das oben erwähnte Feuersteinmesserchen an.

b) Sandlöss.

Auf dem Schotter der Niederterrasse liegt beim Austritt der Ill und Doller aus dem Lössgebiet ein kalkhaltiger, grau- bis hellgelber, lössartiger, feiner Sand mit kleinen Geröllen aus dem darunter liegenden Schotter. Oberflächlich geht derselbe gewöhnlich durch Verwitterung in einen braunen, stellenweise grauen, sehr stark sandhaltigen, kalkfreien Lehm mit kleinen manganhaltigen Brauneisensteinknöllchen über. Nur an wenigen Stellen, an Bodenerhebungen, wo die Lehmdecke weggewaschen ist, tritt er auch zu Tage.

Der Sand, der jedenfalls in direktem Anschluss an die Niederterrasse abgelagert wurde, wird z. B. bei Sausheim nordöstlich von Mülhausen bis zu 2,80 m, die Lehmdecke bis zu 2 m mächtig.

Am häufigsten und verbreitetsten findet sich im Sandlöss *Helix pulchella* (Taf. XVII, Fig. 29 a, b). Beim Schlemmen des in der Ensisheimerstrasse in Mülhausen ausgegrabenen Sandlöss fand ich ausserdem: *Helix sericea* MÜLL. (Taf. XVII, Fig. 30 a, b), *Succinea oblonga* DRAP. (Taf. XVII, Fig. 35 a, b), *Pupa muscorum* L. (Taf. XVII, Fig. 44 a, b), *Pupa pygmaea* DRAP. (Taf. XVII, Fig. 41 a, b), sämmtlich in mehreren Exemplaren. Ferner war ziemlich zahlreich vorhanden:

Pisidium sp.
Taf. XVII, Fig. 46 a, b.

in kleineren und grösseren Exemplaren.

Ausserdem fand ich darin einen Mündungsdeckel von

Bythinia tentaculata L. sp.
Taf. XVII, Fig. 47.
36, S. 711, Taf. 27, Fig. 3 b.

Die Schnecken sind wohl, *Helix pulchella* vielleicht theilweise

Digitized by Google

ausgenommen, mit dem Löss zugleich eingeschwemmt. Dagegen dürften *Pisidium* und *Bythinia* als dieser Ablagerung eigenthümlich anzusehen sein.

In unserem Lössgebiet fliessen die kleinen Bäche und Rinnsale in oft tief eingeschnittenen Rissen grosser horizontaler Flächen, die auch bei Hochfluthen heutigen Tages von ihnen nicht mehr erreicht werden. Es sind diese Alluvionen nicht Gebilde der Jetztzeit, sondern wohl als gleichaltrig mit dem Sandlöss der Niederterrasse oder mit letzterer anzusehen.

Auf der Karte sind sie als Alluvium ausgezeichnet.

4. Jüngste Bildungen.

Der Löss findet sich wegen seiner grossen Beweglichkeit wohl nur noch auf den Höhen auf seiner ursprünglichen Lagerstätte; die Abhänge sind mit umgeschwemmtem Löss in grösserer oder geringerer Mächtigkeit bedeckt. Dort enthält derselbe mehrfach *Helix pomatia* und *Caecilianella acicula*. Erstere ist für den umgeschwemmten Löss als Leitfossil anzusehen.

In tieferen Thälern ist an den Abhängen auch die Unterlage des Löss, hauptsächlich Tertiär, weggeschwemmt worden und mit dem Löss vermischt an tieferen, weniger steilen Stellen zur Ablagerung gelangt. So ist hauptsächlich im Ill- und Largthal ein mehr oder weniger breites Band solchen Gehängeschutts aufgehäuft. Die Bildung desselben mag schon zur Zeit der Ablagerung des Niederterrassenschotters begonnen haben, sie dauert indessen heute noch fort.

Die aus dem Löss austretenden kleinen Bäche führen eine Menge Löss-Materials mit sich, das sie beim Eintritt in die Ebene ablagern. Auf diese Weise entstehen oft verhältnissmässig weit in die Ebene vorgeschobene Schuttkegel von umgeschwemmtem Löss. Auf der Karte sind solche bei Schnierlach, Dietweiler, Eschenzweiler, Rixheim und Tagolsheim angegeben.

Die wasserreicheren, das Lössgebiet durchschneidenden Flüsse, die Ill und Larg, haben sich aus dem Lössschlamm ein ausgebreitetes Alluvium geschaffen. Die Doller und die Thur dagegen,

Digitized by Google

welche den Vogesenkies durchfliessen, haben nur an wenigen Stellen Alluvium, schwarzen Moorboden von 20—30 cm Mächtigkeit zu bilden vermocht, meist haben sie die Gerölle des Vogesenkieses nur umgelagert.

Rückblick.

Von sämmtlichen in unserm Gebiet zu Tage tretenden Formationen ist keine älter als Unteroligocän und selbst in den bis über 200 m Tiefe erreichenden Bohrungen ist keine ältere Schichtenreihe angetroffen worden, was um so auffallender ist, als sowohl nördlich im Unter-Elsass bei Buchsweiler als auch südlich bei Hochwald (gewöhnlich Hobel) in der Schweiz eocäne Kalke mit *Planorbis pseudammonius* SCHLOTH. sp. vorkommen.

Die unteroligocänen Gypsmergel weisen auf ein Binnenmeer hin, welches wahrscheinlich durch eine Barre vom offenen Meere theilweise abgeschlossen war und bei dem die Verdunstung die Wasserzufuhr überwog, so dass der schwefelsaure Kalk sich als Gyps niederschlagen konnte. Die Verdunstung genügte jedoch nicht zur Bildung grösserer Steinsalzablagerungen, nur ganz dünne Schichten reinen Steinsalzes sind bei Dornach in den salzhaltigen Gypsmergeln in der Tiefe von 91,55 m und von 115 m angetroffen worden (**61**, S. 261).

Die Petrolsandmergel von Hirzbach verdanken wahrscheinlich, wie die Petrolmergel des Unter-Elsass, einer Lagunen- und Deltabildung ihre Ablagerung, denn wir dürfen wegen des gleichen Alters beider Schichtenreihen wohl annehmen, dass sie dieselbe Entstehungsweise haben (**47**, S. 170).

Also sowohl die Gypsmergel als auch die Petrolsandmergel sind Niederschläge eines der Küste naheliegenden Meerestheiles.

Diese Meeresbucht wurde an einer Stelle, wie die Blauen Mergel und die darüber liegenden Melanienkalke anzeigen, ausgesüsst und zu einem Süsswassersee umgewandelt, während an andern in geringer Entfernung gelegenen Punkten die Gypsablagerungen ihren ungestörten Fortgang nahmen. Der See hat

Digitized by Google

sich stellenweise, wie die Melanien, Hydrobien und die Auricula-Arten beweisen, einen brackischen Charakter bewahrt. Seine Fauna bestand hauptsächlich aus Schnecken; von Muscheln ist bisher darin nur eine kleine Art, *Sphaerium Bertereauae,* bekannt geworden. In den sumpfigen Theilen dieses Sees lebten Schildkröten, welche mehr an die heutigen Landschildkröten, *Testudo,* als an die wasserbewohnenden *Emys*-Arten erinnern. Die seichten Uferstellen, welche von Schilfrohr, Ried- und Cypergräsern, Nymphäaceen und Typhaceen (**72**, S. 416) bewachsen waren, wurden von Paläotherien besucht. Das Vorkommen von grossen Säugethieren beweist die Nähe des Festlandes, von dem wir jedoch nichts Genaueres wissen. Der Seegrund scheint sich später zur vollständigen Insel erhoben zu haben, welche nach Osten vielleicht mit dem Festlande in Verbindung getreten ist.

Bei Beginn der Mitteloligocänzeit senkte sich die Melanienkalkinsel und wurde zunächst von Süsswasser bedeckt, welches den Melanienkalk erodirte und den Plattigen Steinmergel absetzte. Die Lagunenbildung der Petrolsandmergel werden vom offenen Meere eingenommen und von den Ablagerungen desselben, den Mergeln und Sanden des Meeressandes, bedeckt, welche aber immer noch die Nähe der Küste erkennen lassen. Echte Meeresthiere, Schnecken, Muscheln und Foraminiferen finden sich zahlreich, dazwischen einzelne Haifischzähne. Etwas südlich von unserm Gebiet bei Rädersdorf sind im Meeressand die Reste einer Sirene, *Halitherium Schinzi* Kaup. (**47**, S. 178) gefunden worden, welche ebenfalls auf eine nahe Küste hinweist, da die Sirenen in der Nähe der Küste leben, ja oft sogar weit in die Flüsse hinauf ziehen. Auch vom Festlande jener Zeit können wir uns ein Bild machen, da wir eine grosse Anzahl von Landthieren, allerdings nur Insekten, und Pflanzen aus jener Zeit kennen. Aber gerade die Insekten können uns in ihren so vielfachen Beziehungen zur Thier- und Pflanzenwelt guten Aufschluss über das Thier- und Pflanzenleben geben. In der Abhandlung «Die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt» habe ich zum Schluss auf Seite 592 ein Landschaftsbild der mitteloligocänen Zeit von diesem Orte zu zeichnen versucht, das auch hier seine Stelle finden mag.

Digitized by Google

«Nicht fern vom Meere befand sich eine seichte Lagune, vielleicht auch eine nur zeitweise vom Wasser überströmte Niederung, durch welche ein Bach floss, mit dessen Fluthen Pflanzen- und Thierreste herbeigeführt und dem Schlamm zur Aufbewahrung für spätere Jahrtausende anvertraut wurden. An den Ufern dieses Baches, der, nach dem Vorkommen von *Oreina* zu schliessen, von einem Gebirge herab strömte, wuchsen Wasserpflanzen, an denen *Bagous* und *Donacia*, Lilien, an denen *Lema*-Arten lebten. Die mannigfaltigsten Gesträuche umsäumten seine Ufer und beherbergten die verschiedensten Thiere, besonders aber Laubwanzen, welche bei den periodischen Ueberschwemmungen heruntergespült und von den Wellen des Flusses hinweggetragen wurden; Weiden und Pappeln trugen auch damals wie heute ihren Kukuksspeichel. Düstere Wälder mit feuchten Waldgründen voller Pilze, umschwärmt von den verschiedensten Arten von Pilzmücken, musste dieser Fluss durchströmen, an dessen Ufern die zahlreichen *Cydnus*-Arten im Sand, die zierlichen Raubkäferchen und Staphylinen unter Steinen ihr Wesen trieben; darüber tanzten die Bachmücken ihren fröhlichen Reigen. Die Larven der verschiedensten Käfer und Fliegen, die Schildwanzen und vor allem die Ameisen sorgten nach Kräften dafür, dass die verfaulenden und verwesenden, pflanzlichen und thierischen Stoffe fortgeschafft wurden. War der düstere Wald auch entschieden vorherrschend, so fehlte es in ihm doch auch nicht an luftigen, heiteren Stellen, an welchen die Tropensonne die verschiedenartigsten Pflanzen zur Blüthe brachte und den Tisch für ein grosses geflügeltes Heer deckte. Der Kampf ums Dasein beherrschte auch damals schon diese scheinbar so friedlichen Gefilde. Wilde Mordwanzen, kleine und grössere Raubkäfer gingen des Nachts auf Raub aus, und auch das fröhliche Tagesleben der verschiedensten harmlosen Kerfe wurde durch Mord und Raub gefährlicher Gesellen jäh unterbrochen. Auch damals schon wurde der Vernichtungskampf von Thier gegen Thier in jener unheimlichen Weise des Schmarotzerthums geführt.

Der Räuber und sein Opfer, der Wirth und sein hinterlistiger Feind, der leichtbeschwingte Tänzer der Luft, wie der träge,

Digitized by Google

schwerfällige Bewohner der Bäume, Gesträuche und Kräuter, die sich im Sande tummelnden *Cydnus*-Arten und die tagsüber in sicherem Versteck unter Steinen liegenden Laufkäfer, sie alle wurden von den Fluthen ergriffen, vom Schlamm überdeckt. Ihre Abdrücke gewähren uns jetzt einen interessanten Einblick in das Thierleben jener alten Zeit.» Fügen wir hinzu, dass die jetzt unserer Breite fremden Zimmtbäume und Palmen und jetzt nicht mehr einheimischen Nadelhölzer die Ufer bedeckten, so steht wenigstens die Küstenlandschaft jener Zeit deutlich vor unsern Augen. Von grösseren Landthieren sind uns jedoch keine Spuren erhalten geblieben. Die Senkung des Landes nahm zu, das Süsswasser wurde brackisch, die Planorben verschwanden, dafür erschienen *Cyrena* und *Mytilus* und Foraminiferen, welche beweisen, dass das Meer endgiltig von der ehemaligen Insel Besitz ergriffen hat.

Das Meer vertiefte sich und setzte den Fischschiefer ab, von dem wir jedoch nur kleine Vorkommen bei Altkirch, Landser und Niedermagstatt kennen. Auf dem Plattigen Steinmergel lagert sich der Blättersandstein oder der Untere Haustein als Küstenfacies des Fischschiefers ab. Die zahlreichen Reste von Zimmtbaum- und Akazien-Arten, von Weiden, Ahorn, Feigen und Stechpalmen (54, S. 360—362) geben uns eine gewisse Vorstellung von der Zusammensetzung der Uferwälder, welche jenes Meer umsäumten. Der Untere Haustein geht in seiner Verbreitung nicht weit über den Melanienkalk hinaus; es scheint, dass die ehemalige Melanienkalkinsel eine von Ost nach West in das Fischschiefermeer vorgeschobene Untiefe gebildet hat, welche sich gegen Ende des Mitteloligocäns wieder aus dem Meer gehoben hat.

Diese Barre verbreiterte sich und Süsswasserseen mit kleinen Melanien, zahlreichen Limnäen, Planorben und einer Sphaerium-Art wiederholen ähnliche Zustände wie zur Zeit des Melanienkalks. Wir finden hier wie dort Landschnecken eingeschwemmt, welche aber viel zahlreicher als im Melanienkalk sind, und ganz anderen Formen angehören.

Nochmals nimmt das Meer von den schon verlassenen Gebieten Besitz, die Süsswasserbildungen werden von Kalksandsteinen,

Digitized by Google

Strandbildungen, überlagert, die hier und da, z. B. bei Kleinkems von Nagelfluh überschüttet sind. Bei Lümschweiler finden sich noch Schichten mit Foraminiferen, also Andeutungen von tieferen Meeresschichten.

Wahrscheinlich liess das sich nach Norden zurückziehende Meer noch mächtige Schlammmassen zurück, welche allmählich austrockneten und erhärteten, aber später fortgeführt wurden. Der ehemalige Meeresboden wurde schon zur Miocänzeit Festland, aus welcher Zeit uns die Ablagerungen eines Süsswassersees nördlich von Basel bei Tüllingen erhalten geblieben sind. Von den Wirkungen der Flüsse, welche jedenfalls zu dieser Zeit wie in der darauf folgenden Pliocänzeit unser Gebiet durchflossen, sind keine Spuren mehr erhalten. Erst die gegen das Ende der Pliocänzeit von einem gewaltigen Flusse, dem alten Rhein, aus den Alpen herbei geschafften Schotter, vermehrt durch die demselben seitwärts zugeführten Schotter der Nebenflüsse, sind uns im Süden unseres Gebietes südlich von Altkirch erhalten geblieben. Der Rhein floss zu jener Zeit von Basel westwärts und mündete durch das Saône- bezw. Rhonethal in das Mittelmeer.

Die Aufschüttungsperiode endete mit kleinen Geröllen und feinen Kiesen, Sanden und Schlammmassen, dem sandigen, wasserundurchlässigen Letten.

Später vertiefte sich der «Rheinthalgraben» nach Norden, der Rhein wandte sich von Basel ab nordwärts und schüttete die Hochterrasse auf.

Auf die Aufschüttung folgte eine Periode der Erosion. Dadurch fehlen in unserm Kartengebiet die Hochterrassenschotter, die nur bis Sierenz reichen. Nach dem Absatz des Hochterrassenschotters hat sich auf diesem ein feines, staubartiges Sandgebilde, der Löss abgelagert, dessen Bildungsweise auch heute noch nicht klar ist. Die einen wollen ihn durch Wind, durch grosse Staubstürme, die andern durch Ueberschwemmungen als Hochwasserschlamm entstanden sein lassen. Nach der ersten Ansicht soll der Staub aus den von der bezw. den Eiszeiten zurückgelassenen Moränen ausgeblasen sein, während die hohe Lage des Löss, in unserm Gebiet nördlich Steinsulz 450 m, sowie der Umstand, dass ihm

Digitized by Google

die Schichtung abgesprochen wird, seiner Bildung aus fliessendem Wasser entgegen steht. Da bis zu derselben Höhe jedoch auch unzweifelhafte Flussgeschiebe, Deckenschotter und Hochterrassenschotter hinaufgehen und im Sundgau kein auf ursprünglicher Lagerstätte sich befindender ungeschichteter Löss beobachtet ist, derselbe vielmehr immer, wenn auch undeutlich, geschichtet[1] ist, ausserdem sich im Löss überall Kalkspathkörner finden, die nur durch Schwemmung in den Löss hineingekommen sein können, so neige ich der Meinung zu, dass der Löss unseres Gebietes einer Ablagerung aus Wasser seine Entstehung verdankt. Dafür spricht, dass im Löss und zwar hauptsächlich im älteren Löss, sich kleine Gerölle finden, dafür spricht die eigenthümliche Anhäufung von Schneckenschalen an einzelnen Stellen. Der Löss wurde mit verschiedenen Unterbrechungen abgelagert. Nach den einzelnen Ablagerungsperioden traten Ruhepausen ein, in welchen der Löss zu Lösslehm verwitterte. Während und nach der Ablagerung des Hochterrassenlöss sägte sich der Rhein immer tiefer ein und schaffte von dem herbeigeführten Material die grösste Masse wieder fort.

Darauf trat wieder eine Aufschüttungsperiode ein, die den Niederterrassenschotter ablagerte, an die sich wieder eine Schlammabsetzungsperiode anschloss. Die Gerölle wurden immer kleiner und schliesslich wurde ganz feiner Sand abgelagert, der Sandlöss.

In unserem Gebiete schliesst damit die Reihenfolge der Schichten.

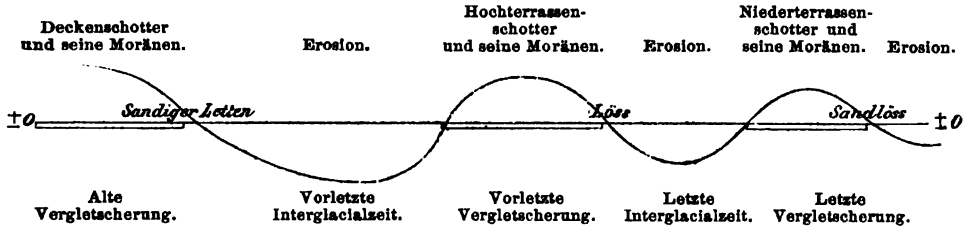
Die drei Haupt-Anschwemmungsperioden, die den Deckenschotter, den Hochterrassenschotter und den Niederterrassenschotter ablagerten, stehen wahrscheinlich mit Eiszeiten in Verbindung, deren nähere Besprechung nicht mehr in den engen Rahmen unseres geologischen Führers gehört. Nur soviel sei gesagt, dass jeder Schotterablagerung eine Moränenzone, eine Vergletscherung entspricht, jeder Erosion ein Rückzug der Gletscher, eine sogenannte Interglacialzeit.

Du Pasquier (74, S. 126) verdeutlicht die Arbeitsleistung

1. Beim Lösslehm ist die Schichtung durch Verwitterung meistens verwischt.

Digitized by Google

der fliessenden Gewässer während der ganzen Dauer der Glacialzeit durch das nachfolgende Schema,



dem ich noch beim Uebergang der Kurven von + zu — den sandigen Letten, den Löss und den Sandlöss hinzugefügt habe.

Von der geologischen Thätigkeit der Gewässer und der Atmosphärilien zur Jetztzeit muss ich hier absehen.

Dass auch der tektonische Aufbau der Rheinebene seinen Abschluss noch nicht erreicht hat, beweisen die häufigen, wenn auch geringen Erderschütterungen, denen das Rheinthal ausgesetzt ist, auf welche ich hier auch nicht näher eingehen kann und wegen welcher ich auf Nr. **44** und Nr. **62** der Literaturangabe verweisen muss.

Besonders mache ich aufmerksam auf eine soeben erschienene Arbeit von Dr. LANGENBECK in Strassburg i. E.: «Die Erdbebenerscheinungen in der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung». — Geographische Abhandlungen aus den Reichslanden Elsass-Lothringen. I. Heft, S. 1—120. Stuttgart 1892.

Das Ergebniss dieser Untersuchung ist, dass sowohl der geologische Bau der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umrandungen, wie die Erscheinungsformen der dort auftretenden Erdbeben in vollem Maasse dazu berechtigen, dieselben in ihrer Mehrheit als Dislokationserdbeben aufzufassen.

Betreffs unseres Gebietes ist es interessant, dass LANGENBECK erwähnt, es seien auch im Sundgau, z. B. in Delle, Dammerkirch, Altkirch und Mülhausen vereinzelte Erderschütterungen aufgetreten; er konnte aber vorläufig nicht entscheiden, ob dieselben mit den Basler Erdbeben oder denjenigen der Vogesen in Zusammenhang stehen.

Digitized by Google

Nutzbarkeit des Bodens und der Gesteine.

Der Löss, welcher die festen Gesteine des Tertiärs wie ein Mantel umhüllt, ist der eigentliche Nährboden des Sundgaus. Auf ihm gedeiht die Kartoffel so gut wie die Hülsenfrucht, Roggen und Hafer wie Gerste und Weizen und jegliches Gemüse, sogar der Spargel. Die tiefgründigen Lösslehmdecken wie auch die tiefen Verwitterungsschichten des Deckenschotters sind mit Buchenwaldungen bedeckt.

Die geringe Verwitterungsdecke der Vogesen- und Rheinschotter der Niederterrasse, die wenig höher als der Grundwasserspiegel liegt, trägt Wiesen und ausgedehnte Waldungen (Hardtwald).

Wo die Mergel, die Kalk- und Sandsteine des Tertiärs zu Tage treten, werden mit Vortheil Reben angepflanzt.

So hat jede Bodenart ihr bestimmtes Vegetationskleid und die Abhängigkeit desselben vom Untergrund tritt überall deutlich hervor.

Oede Strecken, wie der Vogesenkies nördlich von Mülhausen und einzelne steile Abhänge des Melanienkalks zwischen Tagolsheim, Aussendorf und Lümschweiler, sind selten.

Reich an nutzbaren Produkten sind auch die vielfach aus dem Löss und anderen jüngeren Bildungen auftauchenden Schichtgesteine unseres Gebietes. Besonders sind zu erwähnen:

1. Kalkstein. Derselbe kommt vor als Melanienkalk, als Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* und als Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Der Melanienkalk ist in manchen Lagen mit Kieselsäure durchtränkt und gibt dann einen sehr guten Baustein; es werden aber auch die andern nicht so harten Kalksteinschichten als Baustein gebrochen, doch müssen diese, da sie an der Luft aufblättern, mit einem Mörtelüberzug versehen werden; dann sind sie aber sehr gut verwendbar und werden daher thatsächlich überall, wo sie anstehen, gebrochen. Die grössten Steinbrüche in dem Melanienkalk befinden sich im Illthal von Brunstatt bis Mülhausen und bei Rixheim, wo Aufschlüsse bis über 20 m liegen. Die Bedeutung

Digitized by Google

dieser Steinbrüche erhellt daraus, dass mindestens das Fundament jedes Neubaues in Mülhausen und den Orten, welche von den Melanienkalk-Steinbrüchen nicht zu entfernt liegen, aus Melanienkalk aufgemauert wird.

Zum Brennen eignet sich der Melanienkalk weniger. Trotzdem befinden sich in den Steinbrüchen, welche an dem Wege von Brunstatt nach Brubach liegen, ein paar Kalköfen, in welchen die obersten Kalksteinschichten gebrannt werden, welche jedoch vielleicht schon dem Kalk mit *Helix* cf. *Hombresi* angehören; auch die früher in den Kalksteinbrüchen östlich von Illfurt gebrannten Kalksteine werden wohl demselben Horizont entnommen sein. Die grössten Mengen gebrannten Kalkes kommen jetzt aus den Kalksandsteinbrüchen in der Nähe von Altkirch, in welchen die Bänke des Kalkes mit *Helix* cf. *rugulosa* zum Brennen verwandt werden. Früher wurden auch, z. B. bei Riedisheim, die Kalke des Rheinschotters der Niederterrasse gebrannt, welche zwar einen sehr hohen Hitzegrad erforderten, aber auch einen vorzüglichen Kalk gaben (30, S. 105).

Die Spalten im Melanienkalk sind oft mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet und überzogen; manchmal bilden sich sogar Stalaktiten; diese werden ebenso wie die Kalkconcretionen im Löss, die Lösskindel, zu Einfassungen von Beeten sowie zur Auskleidung von Aquarien und Grotten benutzt.

Hier und da findet der Melanienkalk in den Dörfern auch noch zu Pflastersteinen Verwendung.

2. Kalksandstein. Dieser eignet sich vorzüglich zum Bau- und Haustein, da er nicht zerfriert. In abbauwürdigen Bänken kommt er jedoch nur im Unteren Haustein vor. Das beste Material liefern Altkirch, Wittersdorf, Emlingen und Lümschweiler, wo die Kalksandsteine in grossen Steinbrüchen gewonnen und hauptsächlich zu Chausseesteinen, Brunnentrögen und grösseren Bausteinen verarbeitet werden.

Die gelben Sande des Blättersandsteins von Dornach werden in Mülhausen und Umgegend als Stuben- und Scheuersand gebraucht und zu demselben Zwecke sogar bis Gebweiler und Colmar versandt. Die festen Kalksandsteine wurden früher auch als Bau-

Digitized by Google

stein verwandt, sind jetzt aber durch andere Kalksteine verdrängt. In den Dörfern Eschenzweiler, Zimmersheim und Habsheim bemerkt man den Blättersandstein ziemlich häufig in dem Mauerwerk der alten Häuser.

3. Gyps. Von den in der Umgebung von Mülhausen so verbreiteten Gypsmergeln ist nur das Gypsvorkommen von Zimmersheim für den Abbau geeignet. Der Gyps wurde dort im vorigen Jahrhundert beim Graben in den Weinbergen aufgefunden und seit ungefähr 1780 in grösseren Mengen zu Tage gefördert. Dass dort jedoch auch schon früher Gyps bekannt war und abgebaut wurde, beweisen die beim bergmännischen Abbau gefundenen Spuren älterer Arbeiten. Er wurde über Tage und unterirdisch gewonnen; erst in allerletzter Zeit ist der Betrieb in Folge der grossen Konkurrenz von Baden und der Schweiz her fast ganz eingestellt worden.

Der weisse und graue Gyps wird gebrannt und zum Verputzen der Zimmer benutzt; der dunklere Gyps wird zur Düngung der Felder und Wiesen verwandt.

Im Jahre 1890 wurden nach den Angaben des Besitzers der Gypsgruben, des Bürgermeisters Rominger von Zimmersheim, ungefähr 600 Centner Baugyps und 1000 Centner «Feldgyps», d. h. zum Düngen benutzter Gyps, gewonnen, die zusammen einen Werth von 1200 Mark ausmachen.

Wie ich auf Seite 214 angegeben habe, muss an einzelnen Stellen in der Tiefe eine Zersetzung des Gypses unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff stattfinden. In einzelnen Bänken ist der Gyps als Alabaster ausgebildet, doch ist er zu kurzklüftig, um zu Bildhauerarbeiten verwendet zu werden.

4. Steinsalz. Bei Dornach beginnen in der Tiefe von 36,5 m die Gypsmergel Salz zu führen, doch ist der Salzgehalt so gering, dass sich ein Abbau darauf keinenfalls lohnen würde; ob die Gypsmergel vielleicht in grösserer Tiefe so viel Salz enthalten, um eine technisch verwerthbare Salzsoole zu liefern, ist mehr als zweifelhaft.

Nach Penot (13, S. 247) soll bei Rixheim eine salzige Quelle vorhanden gewesen sein.

Digitized by Google

5. Kohle. Wie ziemlich überall in den Vorhügeln der Vogesen, so sind auch bei uns Versuche, abbauwürdige Kohle zu finden, gemacht worden. Den nächsten Anlass dazu gaben die schwachen Lignitflötzchen des Melanienkalkes bei Illfurt. Nach DELBOS-KÖCHLIN (30, S. 16, 31, 370 und 437) wurden in den Jahren 1773, 1810 und 1825 Stollen bis zu 118 Fuss Länge in den Melanienkalk östlich von Illfurt getrieben, und dabei Lignite von ziemlich guter Beschaffenheit in Flötzen von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit angetroffen. Da dieselben nicht weit anhielten, so musste von einer Gewinnung abgesehen werden.

Auch im Klosterwald von St. Morand bei Altkirch soll ein Stollen in den dortigen Kalksandstein (Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*) von 30—40 Toisen (1 Toise = 6 alte Par. Fuss = 1,94 m) auf eine Kohlenader von 2 Zoll Mächtigkeit getrieben worden sein; 1785 wurde der Betrieb eingestellt.

Im Jahre 1822 haben nach MERIAN (6, S. 340) einige Bauern am Abhang des Hügels zwischen Habsheim und Rixheim, um Steinkohlen zu suchen, mit einer hölzernen Bohrstange ein Bohrloch von 146 Fuss Tiefe (= 47 m) zu Stande gebracht und Spuren von Pechkohle aufgefunden. Auch bei Habsheim soll man nach PENOT (13, S. 271) bei einer Bohrung in 180 Fuss Tiefe einige Lignitadern gefunden haben, die eine Ausbeutung aber nicht lohnten. Diese Lignitadern befinden sich jedenfalls in den Gypsmergeln; bei Zimmersheim hat man in denselben mehrere aber sehr dünne Kohlenschmitzchen angetroffen.

Wir haben also Kohlenadern im Gypsmergel, Melanienkalk und Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa,* nirgends aber von solcher Mächtigkeit, dass ein Abbau irgend welchen Erfolg verspräche.

6. Torf. Bei Hirzbach, Altkirch und Dammerkirch soll nach GRAFFENAUER (3, S. 148) Torf vorkommen, doch beruht das, wie schon DELBOS-KÖCHLIN (30, S. 192) nachgewiesen haben, auf einem Irrthum. Mir sind überhaupt keine Torfbildungen in unserem Gebiet bekannt geworden.

7. Petroleum. Bei Hirzbach, südlich von Altkirch, stehen Sande, Sandsteine und sandige Mergel an, die mit Petroleum stellenweise ziemlich stark durchtränkt sind. Diese petrolhaltigen

Digitized by Google

Schichten sind von Löss bedeckt. Der Hirzbach (Oelbach) schneidet dieselben an und führt, namentlich nach starken Regengüssen, auf seiner Oberfläche Oeltropfen. Dieselben wurden schon in älterer Zeit gesammelt und als Heilmittel benutzt.

Im Jahre 1782 liess ein gewisser Hartmann den von Bitumen schwarzbraun gefärbten Sandstein graben und das Petroleum auskochen. Nach seinem Tode wurde damit aufgehört, aber im Jahre 1817 ein erneuter Versuch gemacht, jedoch schon im Jahre 1820 wieder eingestellt. Seitdem sind mehrfach und besonders in letzter Zeit Bohrungen auf Petroleum unternommen worden. Die zuletzt ausgeführte erreichte eine Tiefe von 179 m, ohne eine ausgiebige Petrolquelle anzutreffen (Vgl. S. 234). Es ist beabsichtigt, die Bohrungen mit besseren Apparaten bis zu 350 m Tiefe fortzusetzen.

Im Melanienkalk enthalten einzelne dunkelgrau gefärbte Schichten etwas Bitumen, welches beim Zerschlagen der Steine sich durch seinen Geruch bemerkbar macht — an eine technische Ausbeutung desselben ist nicht zu denken.

Vielleicht wäre dies eher möglich bei den Fischschiefern von Niedermagstatt, welche sehr reich an Bitumen sind, — doch ist auch hier die Wahrscheinlichkeit einer lohnenden Gewinnung äusserst gering.

8. Mergel. Die sandigen Mergel des Meeressandes finden eine ausgedehnte Anwendung zur Dachziegelfabrikation. Sie werden zu diesem Zweck bei Wolfersdorf mit dem Lehm des älteren Löss, bei Altkirch und Hagenbach ausser diesem auch mit dem des mittleren Löss vermischt; an den letztern Orten wird auch unverwitterter Löss beigemengt.

Von geringerer Bedeutung sind die Mergelgruben von Rixheim und Eschenzweiler; das Material ist weniger sandig.

9. Lehm. Der Lehm wird in sehr zahlreichen Gruben zur Backsteinfabrikation gewonnen. Am besten eignet sich dazu der ältere Lösslehm, der auch zur Herstellung von Dachziegeln gebraucht wird. Die mittleren und die jüngeren Lösslehme finden zwar auch gelegentlich kleinerer Bauten hier und da Verwendung zur Ziegelfabrikation, sie sind aber meist nicht mächtig genug entwickelt und enthalten auch noch zu viel kohlensauren Kalk.

Digitized by Google

Um einen etwaigen Kalkgehalt im Lehm nachzuweisen oder den Löss vom Lehm zu unterscheiden, genügt es, eine kleine Probe mit einem Tropfen verdünnter Salzsäure zu betupfen; der Kalkgehalt gibt sich sofort durch mehr oder minder starkes Aufbrausen zu erkennen.

Die Sandlösslehme geben ein sehr gutes Material und werden in zahlreichen Gruben namentlich bei Burzweiler abgebaut.

10. Kies und Sand. Die grossen Gerölle der Schotterablagerungen finden vielfach Verwendung zur Strassenpflasterung, selten auch als Baustein (bei Bartenheim), die feinen Kiese zur Bestreuung von Plätzen, Park- und Gartenwegen, die Sande bei der Herstellung des Mörtels. Der Deckenschotter, der Rhein- und Vogesenkies werden desshalb in zahlreichen Gruben ausgebeutet.

Die grossen weissen Quarzite des Rhein-Diluviums werden besonders ausgelesen und an Glasfabriken verkauft.

Im Rhein-Diluvium kommen ferner grössere und kleinere rund geriebene und auch theilweise noch kantige Bergkrystalle vor, welche unter dem Namen Rheinkiesel bekannt sind. Dieselben werden geschliffen und polirt und als Zierath an den Uhrketten u. s. w. getragen.

11. Gold. Das «Rheingold» ist schon seit Alters her bekannt, aber leider führt der Vater Rhein nur wenig von diesem kostbaren Metall. Es kommt in kleinen dünnen Blättchen in einzelnen, den Geröllen eingestreuten Sandlagen hauptsächlich zwischen Basel und Mannheim vor. Im Anfang dieses Jahrhunderts wurden auf dieser Strecke im Jahr noch durchschnittlich für 36000 Mark Gold gewonnen. In unserer Nähe wurde hauptsächlich bei Rheinweiler, Niffer, Kleinkems und Istein Gold gewaschen.

Wie schon DAUBRÉE (**30**, S. 94) nachgewiesen hat, enthalten die Rheinkiese der Niederterrasse des Sundgaus kein Gold, was ich nur bestätigen kann.

Digitized by Google

Exkursionen.

1. Mülhausen — Riedisheim — Zimmersheim — Habsheim. 1/2 Tag.

Alte Strasse nach Habsheim; Stoffelberg, jüngerer Löss. Im Thal mittlerer, rother Lösslehm. Südöstlich Riedisheim, Mitte des Weges zwischen Stoffelberg und Sonnenberg, Melanienkalksteinbruch mit Kieselknollen (vergl. Profil IV, S. 215); in den tieferen Schichten *Melania muricata,* darunter blaue Mergel. Ueber dem Melanienkalk steht der Plattige Steinmergel an, welcher hauptsächlich Pflanzenreste, selten Insekten enthält. Ueber den Sonnenberg, den Hohlweg hinunter durch mittleren, geschichteten Löss, am Abhang umgeschwemmter Löss. In die Melanienkalksteinbrüche am nördlichen Abhang des Schoffberges. Hier grosse mit mittlerem, rothem Lösslehm angefüllte Spalten und Trichter, in welchen Knochen von grossen Säugethieren gefunden worden sind. Im Melanienkalk *Palaeotherium* und Schildkrötenreste. Die übrigen Versteinerungen im Kalk sind nicht gut erhalten. Ueber dem Melanienkalk liegt versteinerungsleerer Plattiger Steinmergel, darüber Löss. Auf den Weg zurück, den Berg hinauf. In dem flachen Hohlweg Plattiger Steinmergel. Bis zum Kreuzweg; nach rechts (Süden) umbiegen, über den Berg (Löss) ins Thal gegen Zimmersheim. Kurz vor diesem Orte biegt ein Weg links (Osten) ab in die Gypsgrube (vergl. Profil III, S. 212). Ueber dem Gyps Plattiger Steinmergel mit Pflanzen und Insekten. M. Mieg hat auch *Paralates Bleicheri* hier gefunden. Ueber den Berg (Ostnordost, Löss) nach Habsheim. Strasse zur Station. Halbwegs zwischen dem letzten Hause von Habsheim und dem Bahnhof führt ein Weg zwischen den Reben hinauf zu einem alten, schon längst verlassenen Sandsteinbruch des Blättersandsteins, in dem man noch *Cinnamomum*-Blätter sammeln kann.

Wenn die Zeit bis zur Abfahrt des Zuges noch reicht, so kann man der auf der Höhe liegenden Mergelgrube noch einen Besuch abstatten und eine Schlemmprobe mitnehmen. Der Mergel enthält sparsam *Globigerina bulloides.* Der Weg westlich aus der

Digitized by Google

Grube heraus biegt nach Norden in den östlich direkt zum Bahnhof führenden ein.

2. Sierenz—Waltenheim—Kötzingen—Niedermagstatt—Uffheim—Bartenheim. 1/2 Tag.

Mit der Bahn nach Sierenz. Strasse an den Lössabhängen nach Waltenheim. Der Waltenheimer Mühle gegenüber eine Mergelgrube (sehr wenig Foraminiferen). Der Landweg nach Geispitzen (nach Norden) führt bald an einer alten Stein- und Mergelgrube vorbei, durch welche eine Verwerfungsspalte mitten hindurch geht (vergl. Profil II, S. 209). Den Weg zurück nach und durch Waltenheim. Gleich hinter dem Dorf am Kreuzweg nach links (Süden) den Feldweg zur Wiese hinab. Nicht über den Bach, sondern denselben aufwärts nach Westen bis zu den Steinbrüchen im Haustein. Hier *Melania Nystii*, Limnaeen und Planorben. Ueber den Bach hinüber in die jenseits des Baches liegenden Brüche, die *Helix* cf. *rugulosa* und *Melania Nystii* enthalten. Es empfiehlt sich, die alten Steinhaufen genau zu durchsuchen, weil hier die Versteinerungen gut herausgewittert sind, welche man im frischen Gestein nur schwer erkennen kann. Auf dem Feldwege Ostsüdost nach Niedermagstatt. Hinter dem Dorf umbiegend auf die Strasse nach Stetten. Dicht hinter dem Ort steigt die Strasse und führt durch einen wenig eingesenkten Hohlweg, in welchem zu beiden Seiten der Fischschiefer ansteht. Fischreste sind selten, aber es lohnt sich, von dem Schiefer mitzunehmen und ihn wegen der darin enthaltenen grossen Foraminiferen zu schlemmen. Hier ist die einzige Stelle in unserm Gebiet, an welcher der Fischschiefer zu Tage tritt. Nach Niedermagstatt zurück auf den Weg (Ostnordost) nach Uffheim, in derselben Richtung durch Uffheim hindurch auf die Strasse Basel—Mülhausen zu. Am Abhang nach der Rheinebene liegt eine Lehmgrube für die dort befindliche Ziegelei, in welcher der ältere, mittlere und jüngere Löss übereinander liegen (vgl. Profil XVI, S. 275). Reicht die Zeit noch, so kann man bis Bartenheim gehen, um den dort an der Westseite des Dorfes nördlich und südlich des

Digitized by Google

Baches anstehenden Hochterrassenschotter zu besichtigen. Die Haltestelle Bartenheim erreicht man von dort in 20 Minuten.

3. Mülhausen — Dornach — Didenheim — Hochstatt — Fröningen — Zillisheim — Flachslanden — Brubach — Ziegelscheuer — Mönchsberg — Mülhausen. 1 Tag.

Von Mülhausen mit der Strassenbahn nach Dornach, über den Eisenbahndamm auf die Höhe westlich Dornach. Der Blättersandstein wird hier als gelber Stubensand in mehreren Gruben abgebaut. Die festeren Sandsteine dazwischen enthalten Pflanzenreste, namentlich *Cinnamomum*-Blätter, die Mergellagen zwischen den Sandsteinen selten *Globigerina bulloides*. Den Berg hinunter auf die Strasse nach Niedermorschweiler. Gleich am Ausgang von Dornach befindet sich eine Lehmgrube, in welcher der mittlere Löss mit scharf abschneidender Lehmdecke aufgeschlossen ist. Von hier östlich auf den Weg nach Didenheim über Löss. An der Westseite von Didenheim, südlich vom Kirchhof, am Nordabhang des Gallenhölzle liegt ein alter Steinbruch im Melanienkalk, in welchem man schöne Versteinerungen sammeln kann. Staffelförmiges Absinken der Schichten nach Westen (vgl. S. 208 und 30, Taf. 4, Fig. 69). Auf demselben Weg nach Hochstatt zu. Halbwegs zwischen Didenheim und Hochstatt befinden sich dicht am Wege alte, verlassene Sandgruben im Blättersandstein, während am Abhang des Gallenhölzle Melanienkalk ansteht. Dazwischen geht also eine Verwerfungsspalte hindurch. Durch Hochstatt hindurch auf den Weg, der nach Süden über den Berg nach Fröningen führt. Am Abhang des Berges Steinbrüche im Melanienkalk, auf dem Gipfel Plattiger Steinmergel. Am Südostabhang des Berges finden wir wieder Melanienkalk. Am Nordostausgange des Dorfes Fröningen steht unten am Berg Plattiger Steinmergel an — wir befinden uns in der Fortsetzung der vorhin erwähnten grossen Verwerfungsspalte. Von Fröningen über Zillisheim nach Flachslanden. Dort steht an dem Wege nach Brubach am Ostausgang des Dorfes Melanienkalk an, in welchem besonders *Patula Werveкei, Strobilus pseudolabyrinthicus* und *Limnaeus subpolitus* häufig sind. Ueber dem Melanienkalk liegt Plattiger Steinmergel.

Digitized by Google

1100 m vor Brubach gabelt sich der Weg. Der östliche führt in einen Bruch von Unterem Haustein, der nordöstliche in Plattigen Steinmergel, welcher im Hohlweg beim Kreuz beginnt. Der Plattige Steinmergel enthält hier hauptsächlich *Mytilus socialis*. Der Haustein besteht aus hartem Kalksandstein. Auf der Strasse von Brubach nach Niedersteinbrunn, 200 m vom südlichen Ausgang von Brubach, stehen im Hohlweg Mergel an, zwischen welche dünne gelbe Sandsteinplatten eingelagert sind. 1 km südlich von Brubach trifft man am Wege Kalkstein mit Limnaeen an, der zu dem Horizont des Kalkes mit *Helix* cf. *rugulosa* gehört. Von hier nach Brubach zurück, durch das Dorf. Am Nordausgange desselben an der Strasse nach Mülhausen und im Hohlweg gegenüber dem Kirchhof steht Unterer Haustein an. Gleich hinter dem Hohlweg biegt rechts (Ostnordost) ein Weg ab, an welchem der Untere Haustein ebenfalls aufgeschlossen ist. Bei Ziegelscheuer-Fabrik befinden sich Melanienkalksteinbrüche. Südlich davon, den Berg hinan, findet man hier und da Plattigen Steinmergel mit *Cyrena semistriata*. Von Ziegelscheuer-Fabrik auf dem nordwestlichen Weg den Berg hinauf durch die Waldecke bis zu dem Punkt, von welchem die Wege sternförmig ausstrahlen; von hier westlich am Waldrande entlang bis auf die alte Strasse von Brubach nach Mülhausen, auf welcher der Melanienkalk zu Tage tritt. Auf dieser Strasse weiter bis zum Akazienwäldchen, wo der Weg aus nordwestlicher in nördliche Richtung umbiegt. Hier liegt westlich des Weges ein alter Steinbruch, welcher sehr gut erhaltene Versteinerungen von *Megalomastoma mumia* und *Auricula alsatica* liefert. Darüber ein schönes Lössprofil. Von hier nach Mülhausen. Im Hohlweg westlich des oberen Wasserreservoirs trifft man noch einmal Plattigen Steinmergel.

4. Mülhausen—Kiesgrube Schopfer—Napoleonsinsel, Sausheim. $^1/_2$ Tag.

In der Mitte zwischen Mülhausen und Rixheim liegen an der Strasse Kiesgruben im Rheinschotter der Niederterrasse. Besonders guten Aufschluss gewährt die Grube Schopfer. Merkwürdig

Digitized by Google

sind darin die 5 m unter der Oberfläche auftretenden, bis 30 cm mächtigen Lössschichten mit den Fossilien des mittleren Löss. Derselbe ist von den nahen Lösshügeln her eingeschwemmt, ebenso wie die aus der Nähe stammenden kaum gerundeten Geschiebe von Melanienkalk und Blättersandstein. Die zwischen den Kiesen lagernden Sandschmitzen enthalten Titaneisen, aber kein Gold. Von hier den Weg nordwärts nach Napoleonsinsel, über den Hüninger Zweigkanal hinüber. Auf der abgeholzten Fläche sind in neuester Zeit tiefe Gräben gezogen. Zu oberst liegt Lösslehm, darunter Löss; beide hinterlassen beim Schlemmen eine grosse Menge Sand. Unter dem Sandlöss liegt der Rheinkies der Niederterrasse. Von Napoleonsinsel die Strasse nördlich bis zum Denkmal. Hier steht Sandlöss an, dessen Lehmdecke abgewaschen ist; darunter liegt Kies. Von hier nach Sausheim. Zu Fuss oder mit der Strassenbahn nach Mülhausen zurück.

5. Mülhausen — Illfurt — Niederspechbach — Heidweiler — Hagenbach — Dammerkirch. 1 Tag.

Mit der Bahn nach Illfurt. Von hier nordwestlich über den Kanal und die Ill über die Strasse bis zur Wegetheilung. Den Hohlweg rechts hinauf steht Plattiger Steinmergel an, welcher nach Westen scharf gegen Löss abschneidet. Der daran stossende mittlere Löss enthält viele Schnecken, namentlich *Clausilia parvula*. Von hier südlich in den dicht daneben liegenden zweiten Hohlweg, in welchem der Plattige Steinmergel mit *Cyrena semistriata* gut aufgeschlossen ist. Der Feldweg nach Süden auf der Höhe führt nach einem alten Kalksandsteinbruch, aus welchem die von Heer von Niederspechbach erwähnten Pflanzenreste stammen (vgl. S. 262). Ueber dem Sandstein, der jetzt verschüttet und überwachsen ist, steht noch Mergel an, zwischen welchen Kalksandsteinbänke eingeschaltet sind, in denen *Melania Nystii* und Limnaeen vorkommen; ferner liefern die Mergel beim Schlemmen eine Menge *Chara*-früchtchen. Oestlich von hier, an der Strasse nach Niederspechbach, liegt ein Melanienkalksteinbruch mit diskordant darüber lagerndem Plattigen Steinmergel (vgl. Profil VII, S. 220). Der

Digitized by Google

Melanienkalk enthält sehr grosse Melanien. Zwischen diesen beiden Steinbrüchen zieht die Fortsetzung der oben erwähnten Verwerfungsspalte hindurch, da Melanienkalk und Haustein hier in gleicher Höhe anstehen. Von hier südwestlich über die Wiesen, längs des Krebsbaches, der Larg und des Kanals nach Heidweiler. Der Weg südöstlich auf den Berg führt am Plattigen Steinmergel vorbei, welcher an der Strasse ansteht (vgl. Profil I, S. 208). Weiter oben am Berg liegt ein Melanienkalksteinbruch, folglich haben wir hier wieder eine Verwerfung und zwar wahrscheinlich die Fortsetzung der oben erwähnten. In Heidweiler treffen wir an der Strasse Blättersandstein mit *Cinnamomum*, der in einigen Gruben südlich des Dorfes gebrochen wird. Der Sandstein verwittert hier zu grauem Sand. Von Heidweiler den Kanal entlang bei Eglingen vorbei bis zu der grossen Mergelgrube, in welcher der Mergel und Lehm für die SCHMERBER'sche Ziegelei in Illfurt gewonnen wird. Ueber dem Meeressand, der namentlich *Hydrobia Dubuissoni* und *Modiola* cf. *angusta* enthält, liegen älterer, mittlerer und jüngerer Löss. Von hier über Hagenbach, Gommersdorf nach Dammerkirch. Von Dammerkirch westlich in die Lehm- und Mergelgruben der grossen Dachziegelfabriken von Wolfersdorf (vergl. Profil XI, S. 251). Hier liegt zu unterst der Meeressand mit vielen schönen Versteinerungen, die aber sehr zerbrechlich sind. *Pectunculus obovatus* wird in Menge von den Arbeitern zum Kauf angeboten. Die Mergel enthalten sparsam Foraminiferen. Ueber den Mergeln des Meeressandes liegt der Deckenschotter, darüber stellen sich die sandigen Letten ein, welche in den älteren Lösslehm übergehen.

Von Dammerkirch mit der Bahn nach Mülhausen zurück.

6. Altkirch — Illberg — Hirzbach. $^1/_2$ Tag.

Mit der Bahn nach Altkirch. Vom Bahnhof gleich nördlich in die Kalksandsteinbrüche auf dem Rebberge. Die unteren Schichten bestehen aus Kalksandsteinen, darüber Kalkstein, der *Melania Nystii*, Limnaeen, Planorben und *Sphaerium* enthält (vgl. die Profile XII, S. 262 und XIV, S. 270). In den entsprechenden Schichten des gegenüberliegenden Abhanges auf der rechten Seite

Digitized by Google

der Ill kommt *Helix* cf. *rugulosa* vor. Ueber diesen Schichten liegt noch der Obere Haustein. In den Brüchen am südlichen Abhang des Rebberges auf der linken Seite der Ill findet man zu oberst eine dünne Lage Quarzgerölle, die wahrscheinlich aus dem bunten Sandstein stammen, darüber Löss. Zurück nach Altkirch. Am südlichen Ausgang der Stadt vor den Fabriken den Weg Südsüdost den Berg hinan, am Kieferwäldchen vorbei in die Kiesgrube bei Strohhütte (vergl. Profil XV, S. 273). Hier Deckenschotter, sandige Letten, älterer und mittlerer Löss. Von hier südwestlich in die Mergelgrube. Versteinerungen enthalten die Mergel ausser einigen wenigen Foraminiferen nicht. Von hier auf dem Wege südlich den Berg hinauf über die Höhe abwärts nach Illberg. Auf der Höhe von Löss überlagerter Deckenschotter. Am Abhang befindet sich eine Kiesgrube im Deckenschotter, darunter Blättersandstein mit *Cinnamomum* und Meeressandmergel. Bergrutsche (vergl. S. 210). Von der Wirthschaft Illberg südlich durch Hirzbach hindurch. Gleich am südlichen Ausgang des Dorfes, dem letzten Hause links gegenüber, steht ein mit Petroleum durchtränkter Sandstein an (vergl. Profil IX, S. 234). Von hier im Illthal, wo noch mehrfach Meeressand ansteht, nach Altkirch und von dort mit der Bahn nach Mülhausen zurück.

7. Illfurt—Lümschweiler—Ausserdorf—Tagolsheim.

½ Tag.

Mit der Bahn nach Illfurt. Oestlich am Bahndamm entlang. Beim Umbiegen des Weges nach Osten Löss und Melanienkalkschotter. Weiter am Abhang entlang bis zur Gabelung des Weges. Der nördliche führt in Melanienkalkbrüche; weiter hinauf findet man Plattigen Steinmergel. Von da südlich über das Feld bis auf den Weg. Wo dieser Weg an den Waldrand tritt, zweigt sich ein anderer südöstlich durch den Wald ab. Auf diesem Wege durch den Wald und über das Feld in südöstlicher Richtung. Wo der Weg im rechten Winkel nach Südwesten abbiegt, tritt an mehreren Stellen Plattiger Steinmergel zu Tage, welcher *Euchilus* und Flohkrebse enthält. Der ganze Wald von hier bis

Digitized by Google

Lümschweiler steht auf Unterem Haustein. Durch Lümschweiler an den südöstlichen Ausgang des Dorfes. Der südliche Weg führt in Kalksandsteinbrüche: Unterer Haustein, Kalk mit Limnaeen. Oberer Haustein mit Mergeln, in welchen zahlreiche Foraminiferen vorkommen. Nach Lümschweiler zurück, westlich nach Tagolsheim zu. Bei Ausserdorf biegt der Weg nach Nordwesten um. An der Stelle, an welcher er ganz nahe an eine Biegung der Ill herantritt, befindet sich ein alter Steinbruch im Melanienkalk. Dies ist die einzige Stelle, an welcher ich bisher im Melanienkalk einen Zweischaler, *Sphaerium Bertereauae* gefunden habe. Ausserdem enthalten die obersten Schichten der nördlichen Ecke des Steinbruchs *Planorbis goniobasis*. Auch sonst sind hier schöne Versteinerungen zu finden. Von hier nach Tagolsheim.

Hat man bis zur Abfahrt des Zuges noch Zeit, so kann man auf dem Weg, der nach Westen durch das Dorf über die Bahnlinie führt, durch deutlich geschichteten mittleren Löss bis zur Gabelung des Weges gehen und dort Lössschnecken, namentlich Clausilien, in Menge sammeln. Der Weg links (Westsüdwest) führt am Waldrand durch Vogesendeckenschotter. Nach Tagolsheim zurück und mit der Bahn nach Mülhausen.

8. Mülhausen—Brunstatt—Kapelle. ½ Tag.

Von Mülhausen die Altkircher Vorstadtstrasse nach Brunstatt zu. Beim Bahnwärterhäuschen, bzw. Schleuse 38, den westlichen Abhang hinauf in den Steinbruch, in welchem ein neues Haus steht. Hier ist *Melania muricata* in Menge zu finden, ferner sehr schöne *Melania albigensis* und die übrigen Versteinerungen des Melanienkalks. Auf die Strasse zurück durch Brunstatt hindurch bis zur Kapelle. Der nahe derselben im Steinbruch aufgeschlossene Melanienkalk wird vom Plattigen Steinmergel bedeckt, in welchem ich die vielen fossilen Insekten, ausserdem *Paralates Bleicheri*, *Cyrena semistriata* u. s. w. gefunden habe (vergl. Profil X, S. 236).

9. Lutterbach—Heiden. ½ Tag.

Mit der Bahn oder zu Fuss nach Lutterbach. Der Weg von

Digitized by Google

Lutterbach nach Reichweiler führt gleich nach der Abzweigung von der Strasse durch einen Hohlweg, der älteren, mittleren und jüngeren Löss sehr schön aufgeschlossen zeigt (vergl. Profil XVIII, S. 277). Auf die Hauptstrasse zurück, westlich über die Bahnlinie durch den Saule-Wald bis an die Heiden. Am Wege, welcher von der Strasse südlich nach Reiningen führt, liegt eine Kiesgrube im Vogesenkies (vergl. S. 284). Nach Lutterbach bzw. nach Mülhausen zurück.

Durch die hier angegebenen Exkursionen kann man sich einen guten Ueberblick über sämmtliche geologische Verhältnisse der Umgebung Mülhausens verschaffen. Die für die einzelnen Exkursionen angegebenen Zeiten sind so bemessen, dass man an den einzelnen Fundpunkten immer noch Musse zum Sammeln hat.

Um sämmtliche Schichten in ihrer Ueberlagerung kennen zu lernen, würde ich empfehlen, nach Kleinkems im Badischen zu gehen. Dort sind an dem Gehänge bei der Station alle Schichten vom Melanienkalk bis zum Oberen Haustein horizontal übereinander liegend aufgeschlossen (vergl. Profil VIII, S. 232 u. 59, S. 137—140).

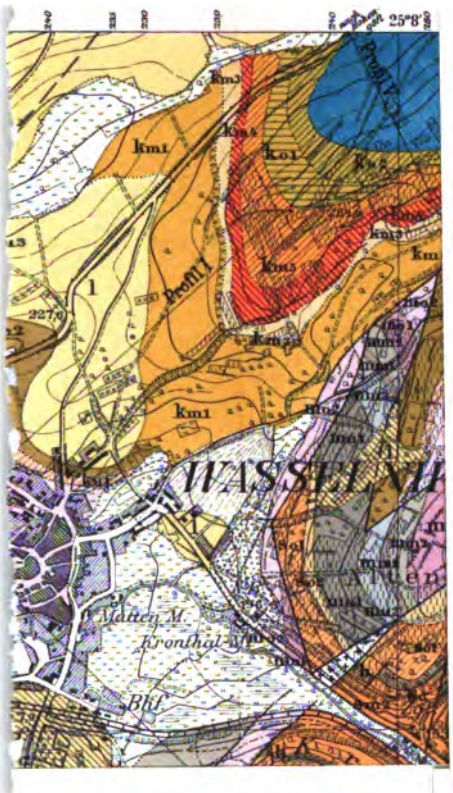
Ausser den angeführten gibt es noch eine Menge von anderen Punkten, welche eine Exkursion, sei es zum Sammeln, sei es zum Verständniss der Lagerung, lohnen. Sie lassen sich leicht mit Hilfe des Textes und der Karte zusammenstellen.

Digitized by Google

Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit kam das dritte Heft des ersten Bandes der Geologie von Deutschland von R. LEPSIUS in meine Hände. Das Tertiär der Umgegend von Mülhausen ist in demselben eingehender behandelt. Auch meine früheren Arbeiten sind erwähnt, jedoch in recht eigenthümlicher Weise benutzt. So wird behauptet, ich hätte den Meeressand bei Dammerkirch ignorirt, ferner ich hätte die oberen Melanienschichten von Kleinkems in das Mittel- und Oberoligocän gestellt (S. 593, Anmerkung 3). Ein Blick auf die meiner Arbeit über die Gliederung des Sundgauer Tertiärs (59) beigefügte Tabelle genügt, um die Grundlosigkeit dieser Angaben darzuthun. Auf andere Punkte will ich an dieser Stelle nicht eingehen, nur das möchte ich im Interesse der mit der Literatur weniger vertrauten Leser schon jetzt hervorheben, dass eine alleinige Benutzung der «Geologie von Deutschland» ohne ein Studium der älteren Arbeiten zu einer sehr unrichtigen Vorstellung von unserer Kenntniss des oberelsässischen Tertiärs führen würde.

Digitized by Google

Digitized by Google

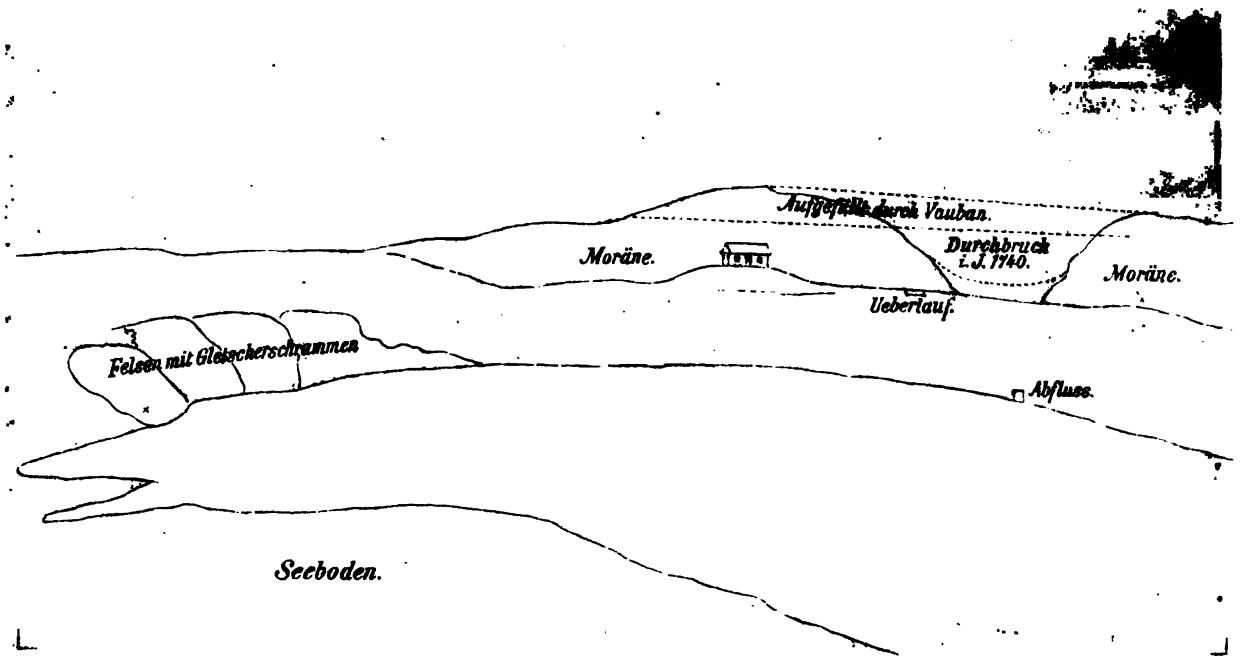


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



LEN-SEE

Digitized by Google

Deutschland im Jahre 1871.

Digitized by Google

BELCHEN-SEE

bei niedrigem Wasserstand im Oktober 1891.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Grauwacke mit Gletscherschrammen vom westlichen Ufer des Belchen-Sees.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

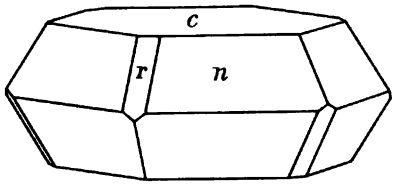


Fig. 2.

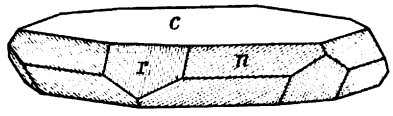


Fig. 3.

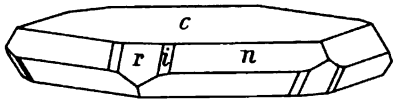


Fig. 4.

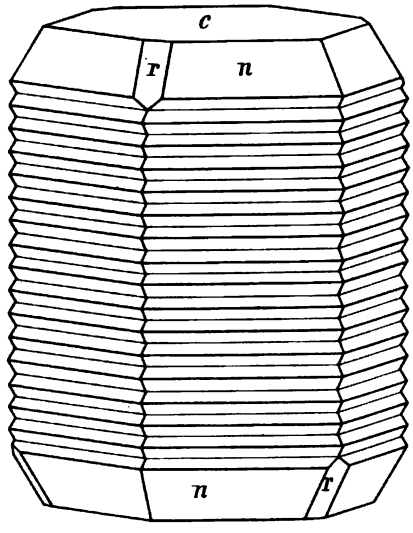


Fig. 5.

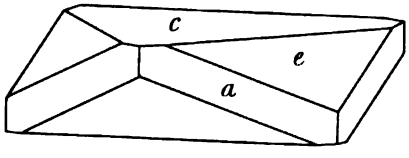


Fig. 6.

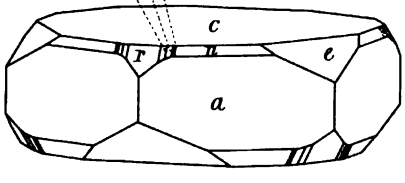


Fig. 7.

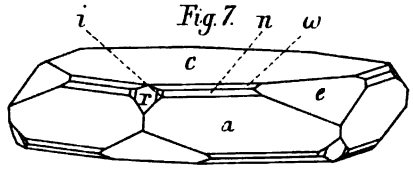


Fig. 8.

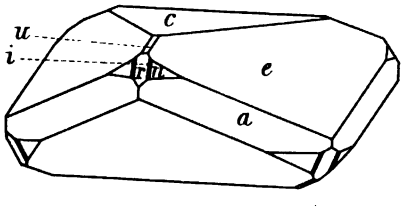


Fig. 9.

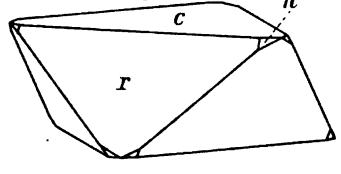
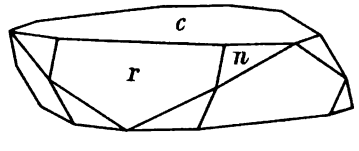


Fig. 10.



Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 11.

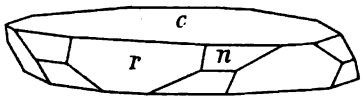


Fig. 12.

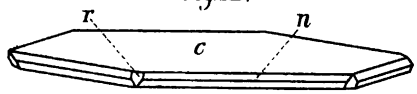


Fig. 1.

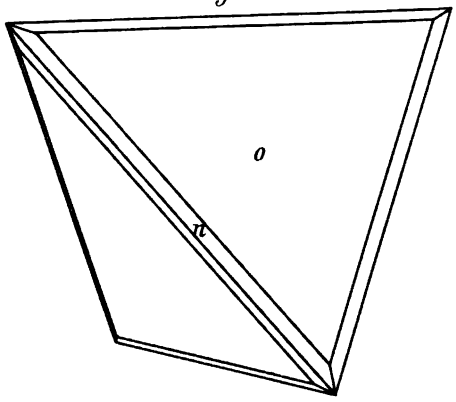


Fig. 2.

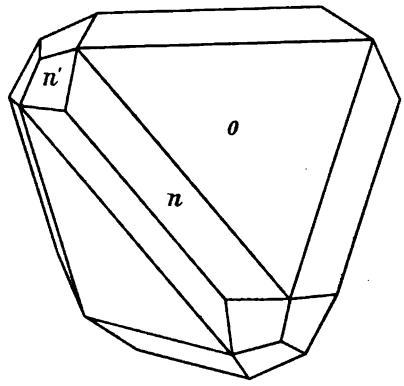


Fig. 3.

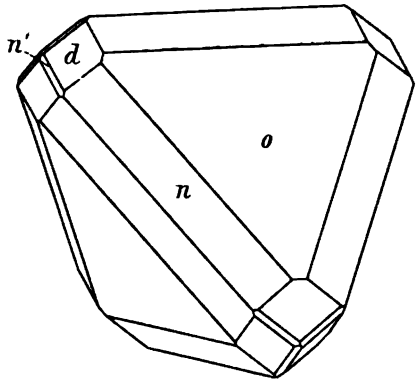


Fig. 4.

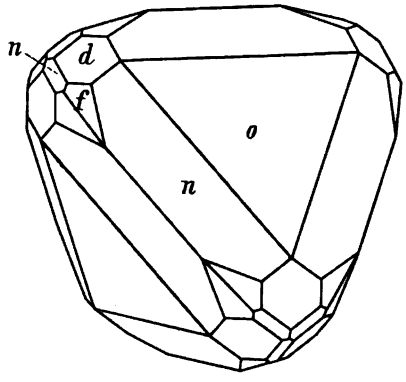


Fig. 5.

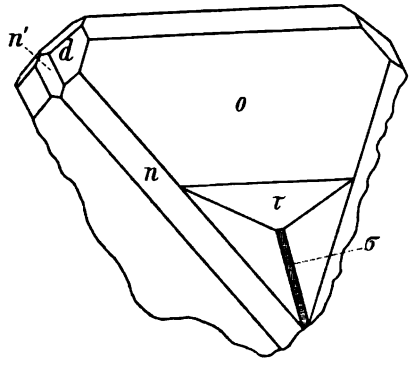
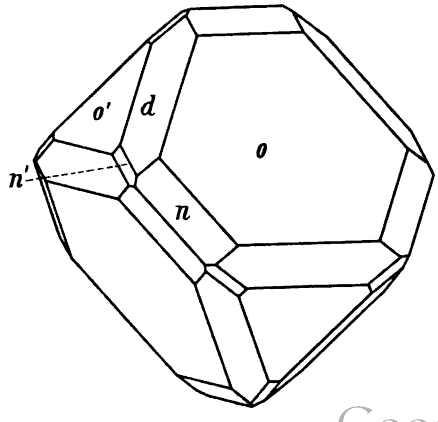


Fig. 6.



Digitized by Google

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Digitized by Google

Fig. 7.

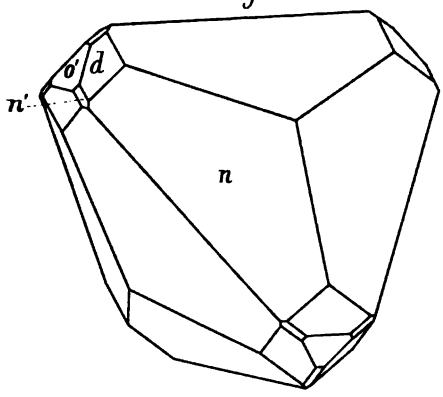


Fig. 8.

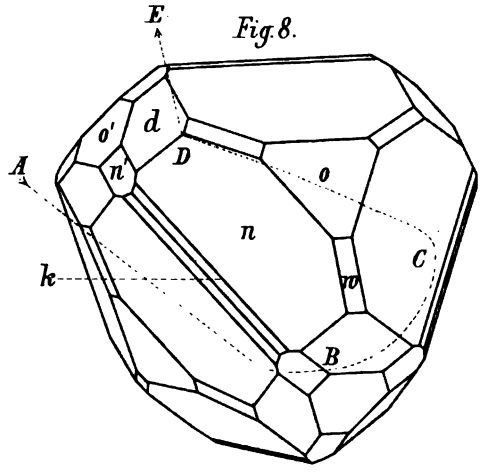


Fig. 9.

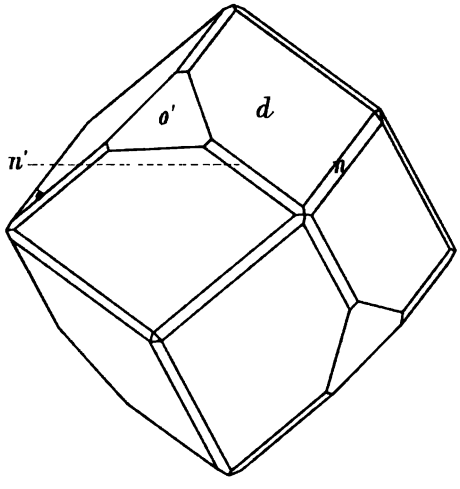


Fig. 10.

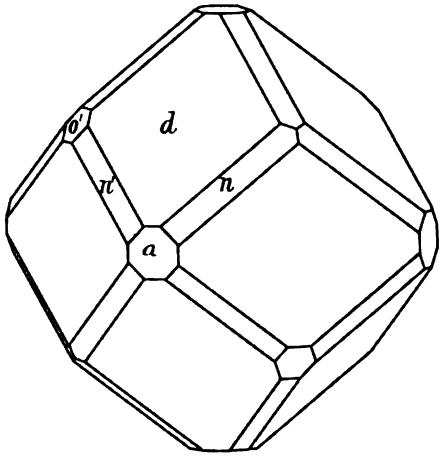


Fig. 11.

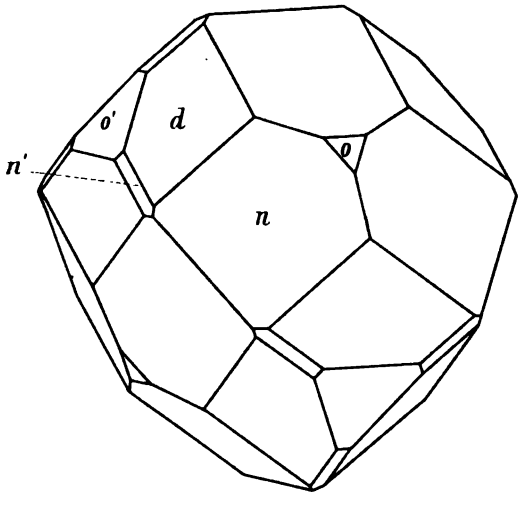
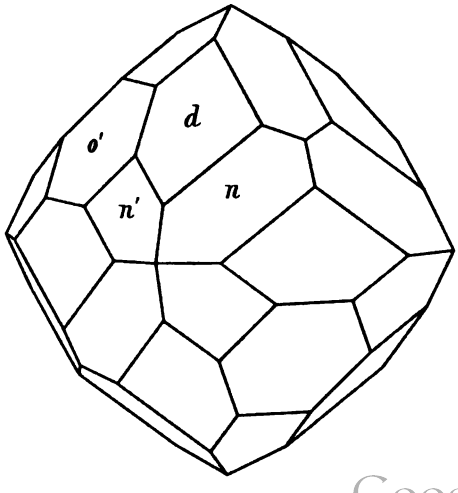


Fig. 12.



Digitized by Google

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.

Digitized by Google

che Uebersichtskarte
r Umgegend von
on Altkirch im Ober
ommen von Dr. R. Fürsten

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel IX.

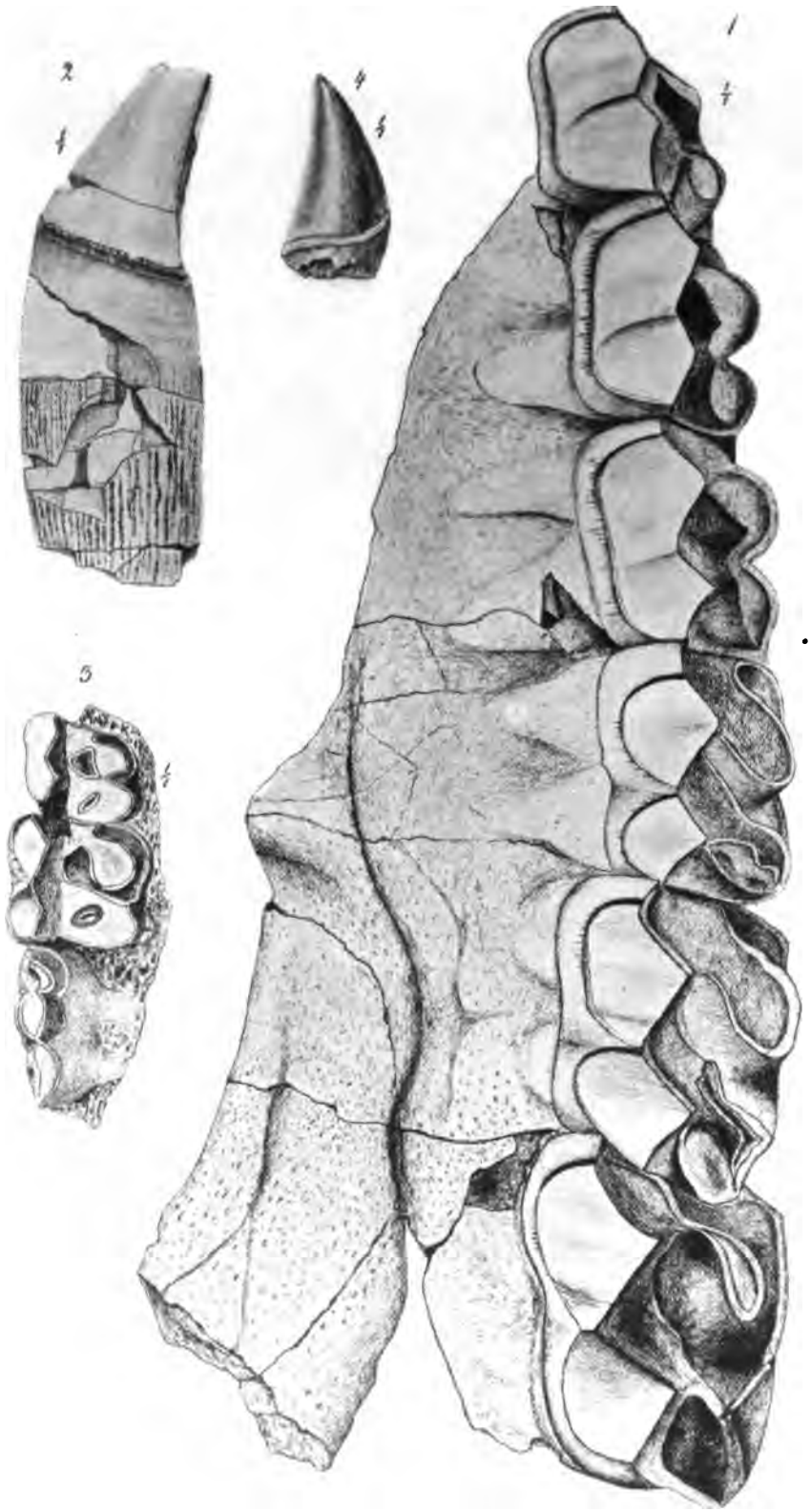
Fig. 1. *Palaeotherium magnum* Cuv. Die linke Oberkieferhälfte mit den 6 hinteren Backenzähnen. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 2. *Palaeotherium magnum* Cuv. Eckzahn. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 3. *Palaeotherium medium ?* Cuv. 3 Backenzähne des rechten Oberkiefers. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Fig. 4. *Palaeotherium medium ?* Cuv. Oberer linker Eckzahn. $^1/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 222.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

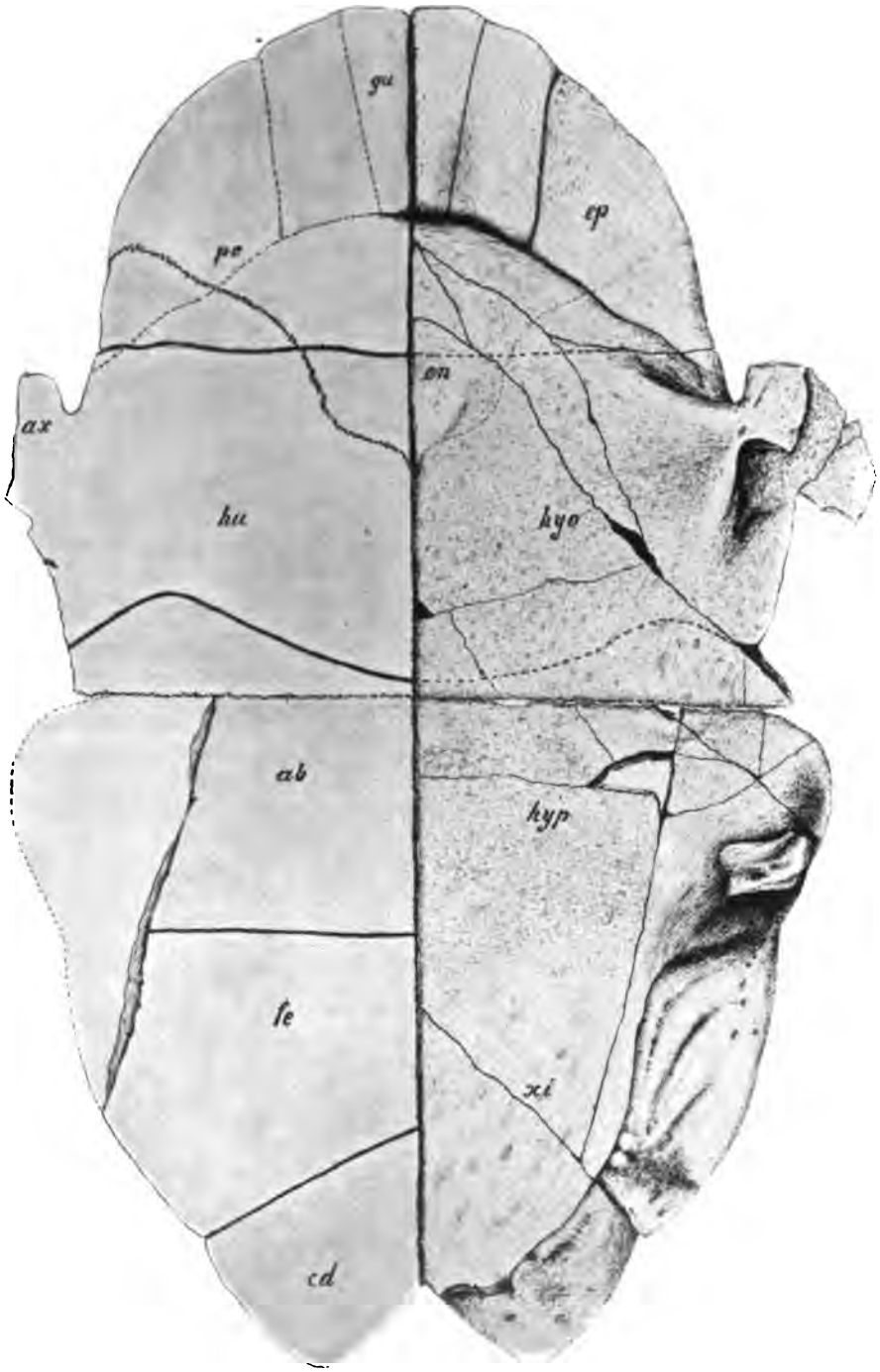
Digitized by Google

Erklärung zu Tafel X.

Fig. 1. *Testudo Laurae* Fönster und Becker. Plastron. $^1/_1$. Der vorderste Theil desselben ist nach einem andern Exemplare ergänzt. Die rechte Hälfte der Figur giebt die Ansicht der Innenseite, die linke Hälfte die der Aussenseite mit den Schilderfurchen. Seite 222.

ab. Abdominalschild.
ax. Axillarschild.
cd. Caudalschild.
en. Entoplastron.
ep. Epiplastron.
fe. Femoralschild.
gu. Gularschild.
hu. Humeralschild.
hyo. Hyoplastron.
hyp. Hypoplastron.
pe. Pectoralschild.
xi. Xiphiplastron.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 1 a, b. *Neritina brevispira* Sandb. $^1/_1$. Kleinkems, Melanienkalk. Seite 223. Fig. 1 a, Steinkern, Fig. 1 b, Abdruck.

Fig. 2 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o. *Melania albigensis* Noul. Melanienkalk. Seite 224.
Fig. 2 a, b, c, h, i, l, o, schlanke Form, Fig. 2 d, e, f, breite Form, Fig. 2 g, k, m, n, Zwischenformen.

Fig. 3 a, b, c. *Melania muricata* S. Wood. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 4 a, b, c, d. *Melania Mansiana* Noul. var. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 5. *Melanopsis carinata* Sow. $^1/_1$. Tagolsheim. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 6. *Melanopsis percarinata* n. sp. $^2/_1$ Tagolsheim. Melanienkalk. Seite 225.

Fig. 7. *Hydrobia indifferens* Sandb. $^4/_1$. Rixheim, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 8. *Hydrobia* cf. *subulata* Desh. sp. $^4/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 9. *Hydrobia* cf. *Sandbergeri* Desh. sp. $^5/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 10 a, b. *Valvata circinata* Mer. sp. $^5/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 11 a, b, c, d, e, f, g. *Nystia polita* F. Edw. sp. $^1/_1$. Mönchsberg, Melanienkalk. Seite 226.

Fig. 12 a, b, c. *Planorbis goniobasis* Sandb. $^1/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 13. *Planorbis lens* Al. Brgt. $^2/_1$. Flachslanden, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 14. *Planorbis patella* Sandb. $^2/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 15 a, b, c. *Planorbis* cf. *polycymus* Font. $^2/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 16. *Planorbis* cf. *Courpoilensis* Carez var. $^5/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 17 a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, s. *Limnaeus* cf. *marginatus* Sandb. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 227.

Fig. 18 a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Limnaeus politus* Mer. ined. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 228.

Fig. 19 a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Limnaeus subpolitus* Andr. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 228.

Fig. 20 a, b, c, d. *Limnaeus crassulus* Desh. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 228.

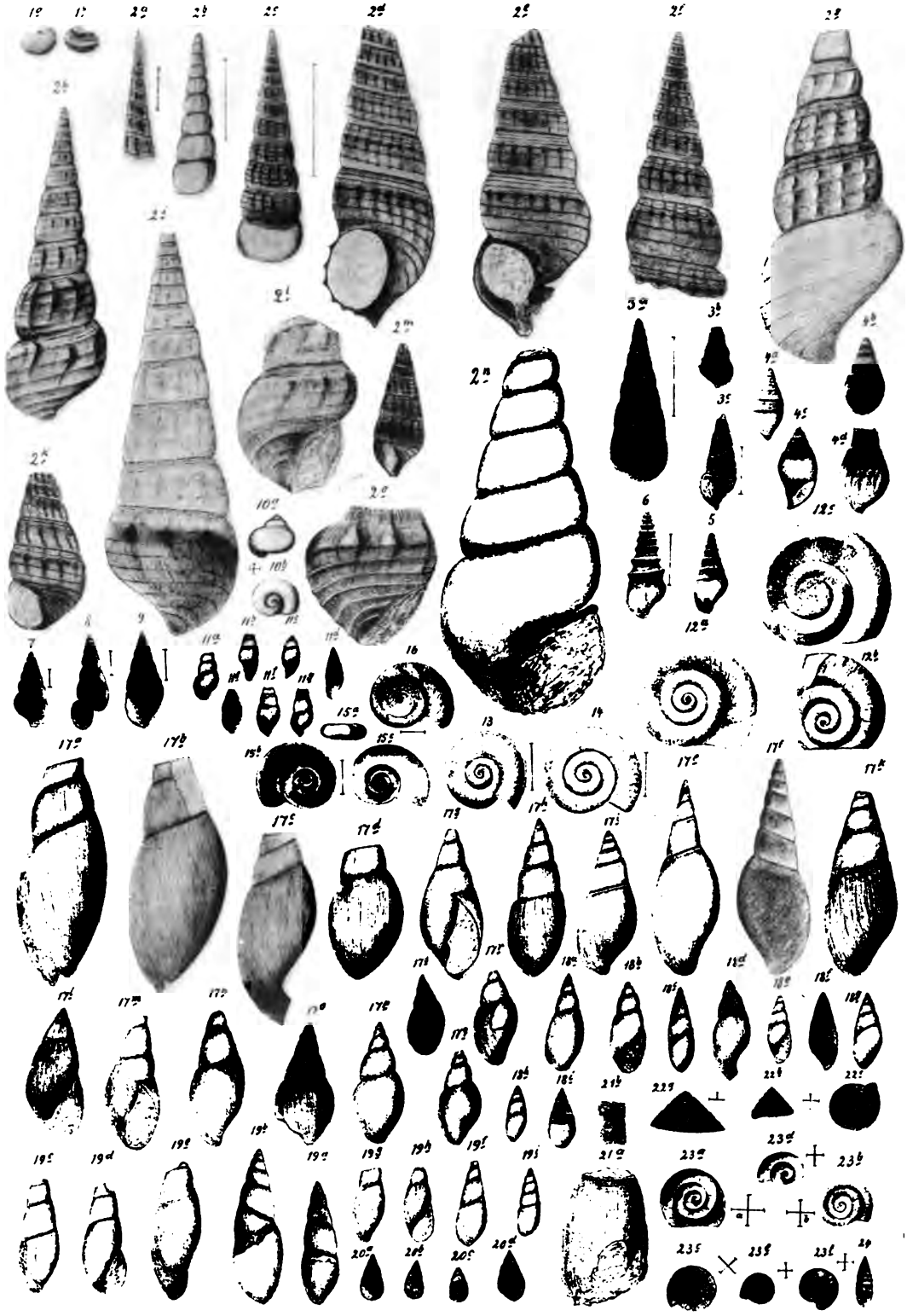
Fig. 21 a, b. *Glandina* cf. *costellata* Sow. sp. $^1/_1$. Kleinkems, Melanienkalk. Seite 228. Fig. 21 b ein Stück Schale vergr.

Fig. 22 a, b, c. *Strobilus pseudolabyrinthicus* Sandb. Vergr. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.

Fig. 23 a, b, c, d, e, f. *Patula Wervekei* n. sp. Vergr. Melanienkalk. Seite 229.

Fig. 24. *Fascinella eocenica* Stache (in litt.). $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 231.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

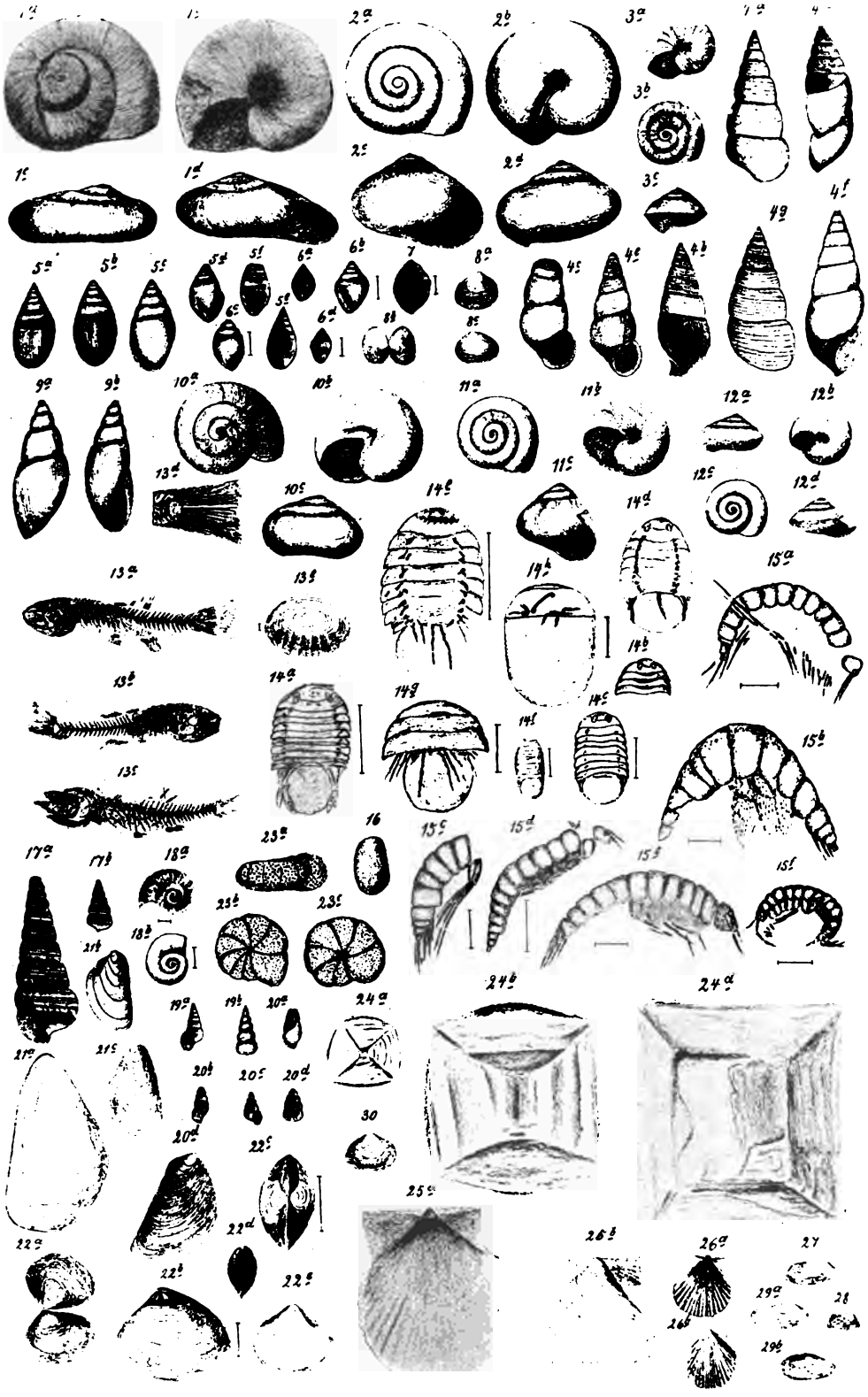
Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XII.

Fig. 1 a, b. *Nanina Köchlini* Andr. $^1/_1$. Didenheim, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 2 a, b, c, d. *Helix* cf. *Cadurcensis* Noul. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 3 a, b, c. *Helix* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 229.
Fig. 4 a, b, c, d, e, f, g. *Megalomastoma mumia* Lam. sp. $^1/_1$. Mönchs-Berg, Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 5 a, b, c, d, e, f. *Auricula alsatica* Mer. $^1/_1$. Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 6 a, b, c, d. *Auricula striata* Förster. Fig. 6 a $^1/_1$, Fig. 6 b, c und d vergr. Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 7. *Auricula Sundgoviensis* Andr. $^3/_1$. Brunstatt, Melanienkalk. Seite 230.
Fig. 8 a, b, c. *Sphaerium Bertereauae* Font. $^1/_1$. Tagolsheim, Melanienkalk. Seite 231.
Fig. 9 a, b. *Limnaeus brachygaster* Font. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *L. brachygaster*. Seite 233.
Fig. 10 a, b, c. *Helix* cf. *Hombresi* Font. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 11 a, b, c. *Helix* cf. *comatula* Sandb. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 12 a, b, c, d. *Helix* sp. $^1/_1$. Kleinkems, Mergel mit *Limnaeus brachygaster*. Seite 233.
Fig. 13 a, b, c, d, e. *Paralates* cf. *Bleicheri* Sauv. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 13 a, b, c, $^1/_1$. Fig. 13 d, vergr. Schwanzflosse. Fig. 13 e, vergr. Schuppe.
Fig. 14 a, b, c, d, e, f, g, h. *Eosphaeroma* sp. Plattiger Steinmergel. Seite 242.
Fig. 14 a, b, d, e, f, g, h von Brunstatt. Fig. 14 c von Kleinkems.
Fig. 15 a, b, c, d, e, f. *Gammarus* sp. Plattiger Steinmergel. Seite 243.
Fig. 15 a, c, f von Lümschweiler. Fig. 15 b, d, e von Brunstatt.
Fig. 16. ? *Cypris*. 0,23 mm lang und 0,14 mm breit. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 242.
Fig. 17 a, b. *Cerithium submargaritaceum* A. Braun var. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 248.
Fig. 17 a von Brunstatt, Fig. 17 b von Kleinkems.
Fig. 18 a, b. *Planorbis* sp. Vergr. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 19 a, b. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet. Vergr. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 248.
Fig. 20 a, b, c, d. *Euchilus Chastelii* Nyst. sp. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 21 a, b, c, d. *Mytilus socialis* A. Braun. $^1/_1$. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 22 a, b, c, d, e. *Cyrena semistriata* Desh. Plattiger Steinmergel. Seite 249.
Fig. 23 a, b, c. *Truncatulina minima* n. sp. 0,1 mm. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 250.
Fig. 24 a, b, d. Pseudomorphosen nach Steinsalz. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 238.
Fig. 25 a, b. *Pecten pictus* Goldf. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.
Fig. 26 a, b. *Pecten decussatus* v. Münst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.
Fig. 27. *Corbula subarata* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. S. 258.
Fig. 28. *Corbula gibba* Olivi (= *subpisiformis* Sandb.) $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.
Fig. 29 a, b. *Corbula* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.
Fig. 30. *Corbulomya* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XIII.

Fig. 1 a. *Harpalus offusus* Förster. $^5/_1$. Unterseite. Seite 244.
b Kehle, *c* Kinn, *d* Stamm des zweiten Unterkiefers, *s episternum*, Weiche der Hinterbrust, *h* Hinterhüfte, *t* Schenkelring des Hinterbeines.

Fig. 1 b. *Harpalus offusus* Förster. $^5/_1$. Oberseite.

Fig. 2. *Escheria convexa* Förster. $^5/_1$. a. Steinkern mit durchgedrückter Unterseite. b. Abdruck der Oberseite. Seite 244.
n Epimerum, Seitenstück der Mittelbrust, *o* Seitenstückdreieck der Mittelbrust, *m* Seitenstück der Hinterbrust, *s* Weiche der Hinterbrust, *h* Hinterhüfte.

Fig. 3. *Stenus ornatus* Förster. $^4/_1$. Seite 244.

Fig. 4. *Anthaxia Beneckei* Förster. $^7/_2$. Seite 244.

Fig. 5. *Apion sulcatum* Förster. $^8/_1$. Seite 245.
f Fühler.

Fig. 6. *Ceutorrhynchus Fischeri* Förster. $^5/_1$. Seite 245.

Fig. 7. *Cassida Kramstae* Förster. $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 8. *Haltica difficilis* Förster. $^4/_1$. Seite 245.
os Oberschenkel des Hinterbeines.

Fig. 9. *Chilocorus inflatus* Förster. $^6/_1$. Seite 245.

Fig. 10. *Chrysis amœna* Förster. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. Seite 245.

Fig. 11. *Camponotus vehemens* Förster. ♂. $^5/_1$. Seite 245.
ms Mesonotum, Mittelrücken, *sc. Scutellum*, Schildchen, *ps Postscutellum*, Hinterschildchen, *mt Metanotum*, Hinterrücken, *mg Costa marginalis*, Randader, *s Costa scapularis* Schulterader, *md Costa media* Mittelader, b Basalast der Mittelader, *sm* Submedialast der Mittelader, *p Pterostigma*, Randmal, *t* Transversalader, *e* äusserer Ast der Cubitalader, *i* innerer Ast der Cubitalader, *d* Diskoidalader, *rad* Radialzelle, *an* Analader.

Fig. 12. *Oecophylla praeclara* Förster. ♀. Flügel $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 13. *Attopsis* cf. *longipennis* Heer. ♂. $^2/_1$. Seite 245.

Fig. 14. *Attopsis blanda* Förster. ♀. $^5/_1$. Seite 245.
p Vorderrücken, *ms* Mittelrücken, *sc* Schildchen, mt Hinterrücken.

Fig. 15. *Hypoclinea explicans* Förster. ♀. $^2/_1$. Seite 246.
cl Kopfschild, *i* Stirnfeld, *s* Schildchen, *sl* Seitenlappen, *dis* geschlossene Diskoidalzelle, *cub.* I, innere geschlossene Cubitalzelle, *cub.* II zweite geschlossene Cubitalzelle, *r* rücklaufende Ader.

Fig. 16. *Chironomus* sp. Puppe. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 17. *Tipula* sp. Flügel. $^5/_1$. Seite 246.
a Randader, *c* Schulterader, *d* Radialader, e Cubitalader, *f* Diskoidalader, g Posticalader, *h* Analader, *i* Subcostalzelle, 6" zweite Hinterzelle, 9 Diskoidalzelle.

Fig. 18. *Boletina* cf. *Meigeniana* Heer sp. $^5/_1$. Seite 246.
b Mediastinalader, *w* Mittelquerader, α Vorder-, β Mittel-, γ Hinterhüfte, *c*, *e*, *f* wie bei Fig. 17.

Fig. 19. *Epicypta pallipes* Heer sp. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 20. *Plecia* cf. *Rhenana* Heyd. sp. ♀. $^5/_1$. Seite 246.
w Hinterquerader, die übrigen Bezeichnungen wie bei Fig. 17 und 18.

Fig. 21. *Syrphus* cf. *Freyeri* Heer. ♀. $^5/_1$. Seite 246.

Fig. 22. *Dolichopus milnus* Förster. $^4/_1$. Seite 246.

Fig. 23. *Blatta Sundgaviensis* Förster. Vorderflügel. $^2/_1$. Seite 246.
I Randader, III Radialfeld, IV zweite Concavader, V Feld der V. Ader, VII Cubitalfeld, IX Verzweigungen der IX Ader, VIII Analader, ε Feld zwischen Cubital- und Analader, γ Hinter-Analfeld.

Fig. 24. *Cydnus armiger* Förster. $^4/_1$. Seite 247.
a Vorderrücken, *b* Backe, Jochstück, *c* Stirnschwiele, *clypeus*, *e* Schildchen, *bl* Blatt, *ms* Mittelbrustschildchen, ΔΔ Hinterhüfte, *af* Afereinsatzstück.

Fig. 25 a. *Cydnus tertiarius* Heer sp. $^5/_1$. Seite 247.
c Stirnschwiele.

Fig. 25 b. *Cydnus tertiarius* Heer sp. $^5/_1$. Mit Beinresten.

Fig. 26. *Eusarcoris* cf. *prodromus* Heer. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. S. 247.
sr Schnabelrinne, *lö* Luftöffnung.

Fig. 27. *Pentatoma fatale* Förster. $^5/_1$. a. Oberseite. b. Unterseite. Seite 247.
z Zaum, *frenum*.

Fig. 28. *Pachymerus detectus* Förster. $^5/_1$. Seite 247.

Fig. 29. *Heterogaster troglodytes* Heer. $^6/_1$. Seite 247.

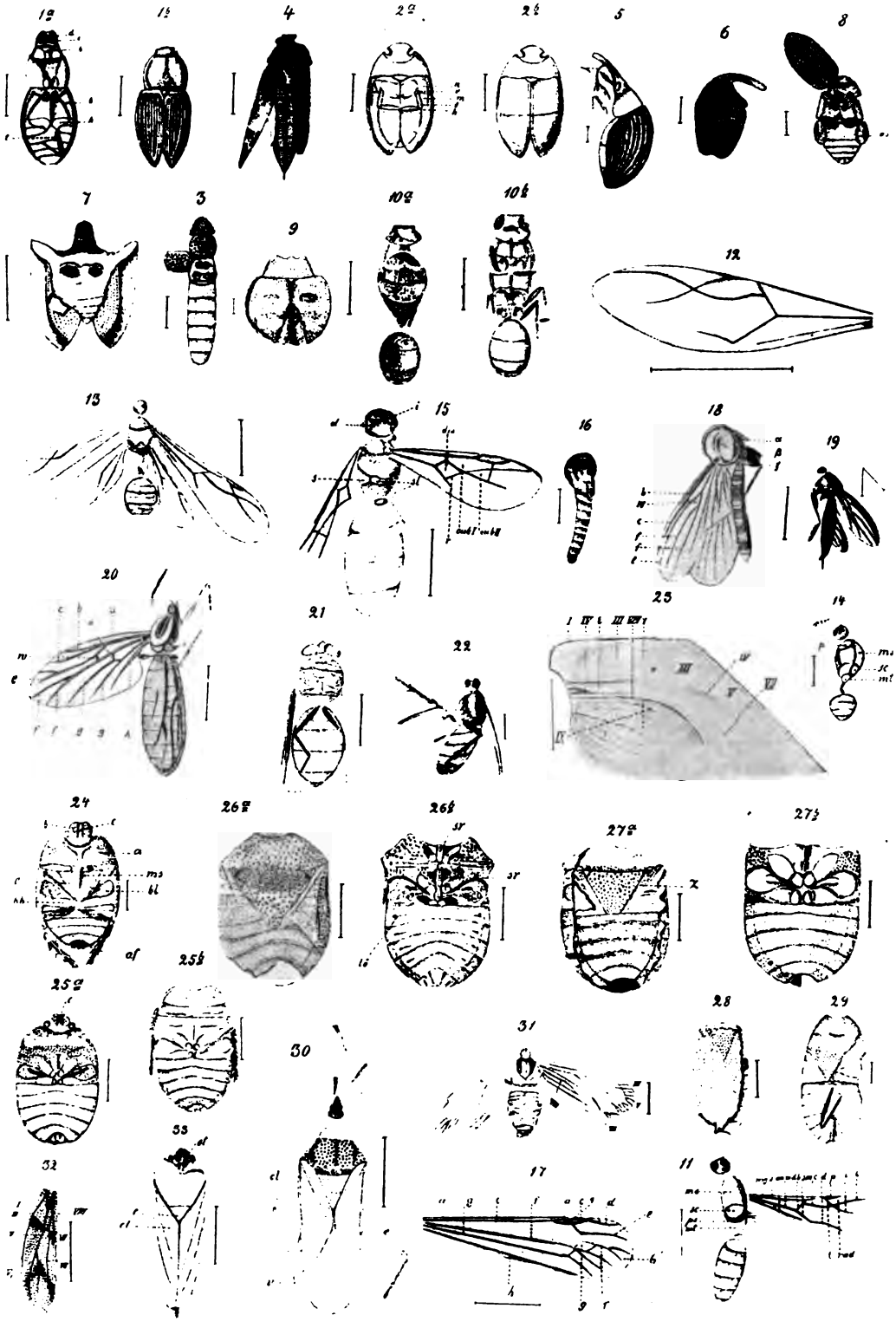
Fig. 30. *Harpactor* cf. *gracilis* Heer. $^5/_1$. Seite 247.
cl Schlussstück, *v* Verbindungsrandstreif.

Fig. 31. *Cixius* cf. *loculatus* Germ. und Berendt. $^5/_1$. Seite 247.
III System des Radius, V System der fünften Ader, VII System des Cubitus, VIII Analader.

Fig. 32. *Cercopis* sp. Vorderflügel. $^2/_1$. Seite 248.
I Randader, *Costa*, III Radius, V fünfte Ader, V_1 Ast der fünften Ader, VII Cubitus, VII_1 Ast des Cubitus, VIII Analader.

Fig. 33. *Aphrophora pulchra* Förster. $^5/_1$. Seite 248.
st Stirn, *e* Schildchen, *cl* Schlussstück.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

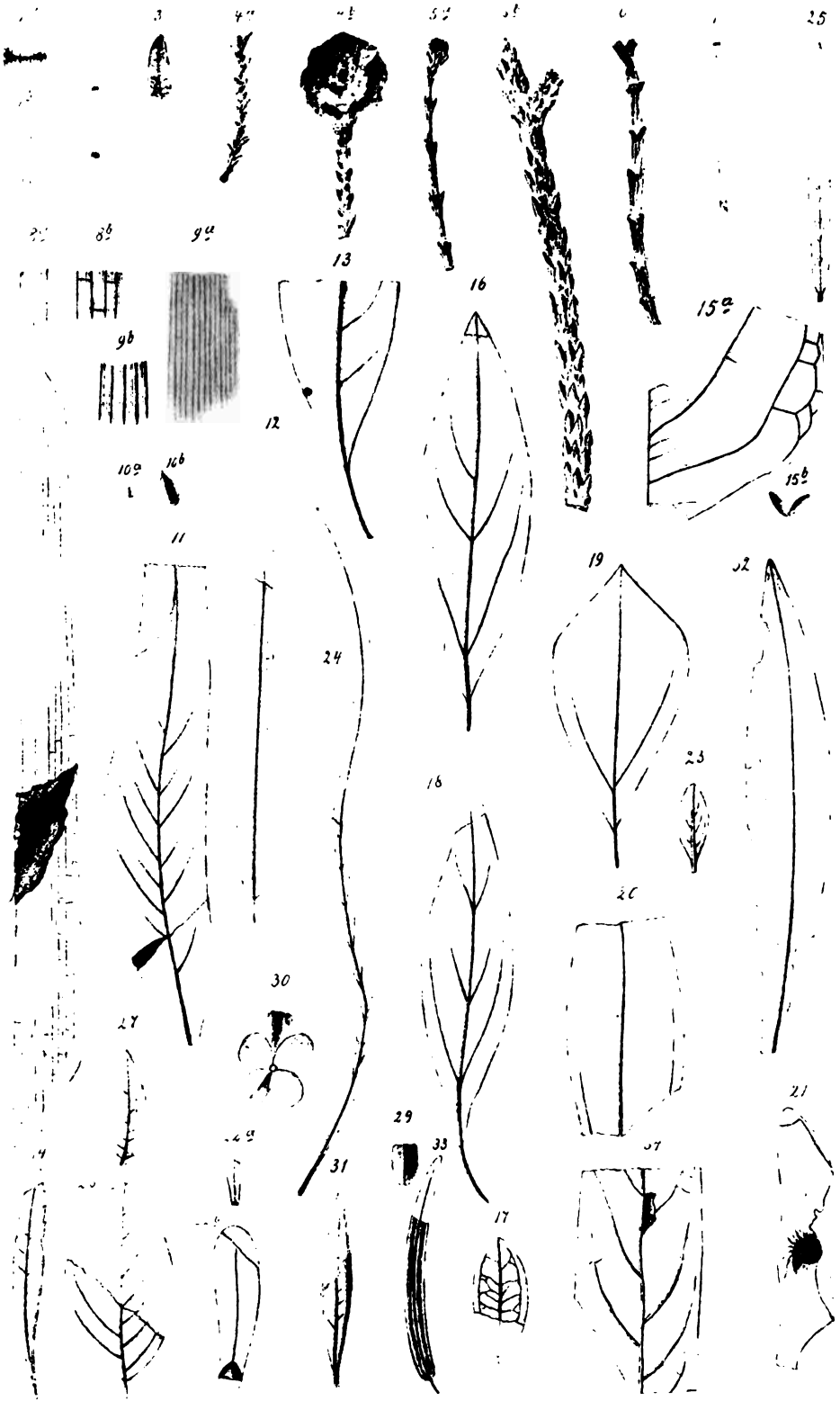
Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XIV.

Fig. 1 a. *Equisetum* sp. Stengelknoten, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. S. 238.
Fig. 1 b. *Equisetum* sp. Blattscheide, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. S. 238.
Fig. 2. *Equisetum gracillimum* Lakowitz. $^1/_1$. Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. S. 239.
Fig. 3. *Filicites* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 4 a. *Glyptostrobus europaeus* Heer. Zweigstück, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 4 b. *Glyptostrobus europaeus* Heer. Zapfen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 5 a. *Sequoja Couttsiae* Heer. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 5 b. *Sequoja Couttsiae* Heer. Aelterer Zweig, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 6. *Callitris Brogniarti* Endl. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 7. *Pinus* cf. *hepios* Blattstück, $^1/_1$ Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 8 a. *Typha Brunstattensis* Lakowitz $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 8 b. Dasselbe. Ein kleiner Theil davon vergrössert.
Fig. 9 a. *Phragmites Oeningensis* A. Br. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 9 b. Dasselbe. Ein kleiner Theil davon vergrössert.
Fig. 10 a. *Carex tertiaria* Heer. Frucht, $^1/_1$. Riedisheim, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 10 b. Dasselbe. Vergrössert.
Fig. 11. *Salix elongata* Web. Blattstück, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.
Fig. 12. *Salix angusta* A. Br. Blattstück, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 261.
Fig. 13. *Myrica salicina* Ung. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 14. *Myricophyllum Brunstattense* Lakowitz. Blatt, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 15 a. *Populus* sp. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 15 b. *Populus* sp. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 16. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 17. Dasselbe. Kleines Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 18. *Cinnamomum lanceolatum* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 19. *Cinnamomum polymorphum* Heer. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 260.
Fig. 20. *Daphnogene Ungeri* Heer. Blattrest, $^1/_1$. Zimmersheim, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 21. *Ailanthus Försteri* Lakowitz. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 22 a. *Embothrium microspermum* Heer. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 22 b. Dasselbe. Vergrössert.
Fig. 23. *Pimelea Oeningensis* Heer. Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 24. *Proteoïdes longissima* Sap. Blatt, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 25. *Grevillea Haeringiana* Ett. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 26. *Cotoneaster obscurata* Sap. Blattrest, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 240.
Fig. 27. *Cassia ambigua* Ung. Blättchen, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 29. *Symplocos gregaria* A. Br. Frucht, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 30. *Porana Oeningensis* Heer. Fruchtkelch, $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 31. *Andromeda revoluta* A. Br. Blattrest, $^1/_1$. Riedisheim, Plattiger Steinmergel. Seite 241.
Fig. 32. *Podocarpus eocenica* Ung. Blatt, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein, Seite 261.
Fig. 33. Dasselbe. Blättchen, $^1/_1$. Dornach, Blättersandstein. Seite 261.
Fig. 34. *Laurus primigenia* Ung. Blattrest, $^1/_1$. Niederspechbach, Unterer Haustein. Seite 263.

Digitized by Google



B. Förster gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XV.

Fig. 1. *Sabalites* sp. $^1/_1$. Brunstatt, Plattiger Steinmergel. Seite 239.

Fig. 2. *Murex Deshayesi* Nyst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 3. *Nucula piligera* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 4. *Nucula* cf. *Greppini* Desh. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 5. *Panopaea Heberti* Bosq. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258.

Fig. 6 a, b. *Chara* sp. Frucht. Vergrössert. Niedersteinbrunn, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 267.

Fig. 7 a, b. *Limnaeus subpalustris* Thom. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 7 a von Walheim, Fig. 7 b von Niederspechbach. Seite 268.

Fig. 8 a, b. *Limnaeus* cf. *coenobii* Font. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig 7 a von Lümschweiler, Fig. 7 b von Altkirch. Seite 268.

Fig. 9 a, b, c, d, e, f. *Limnaeus procerus* n. sp. $^1/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 9 a, b, c von Kötzingen, Fig. 9 d, e, f von Altkirch. Seite 269.

Fig. 10 a, b, c. *Limnaeus obesus* n. sp. $^1/_1$. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 11 a, b. *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 12 a, b, c, d, e. *Melania Nystii* Duch. var. *inflata* Sandb. $^2/_1$. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Fig. 12 a, b, c, d von Kötzingen, Fig. 12 e von Altkirch. Seite 268.

Fig. 13. *Theridomys* sp. $^6/_1$. Niedersteinbrunn, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 267.

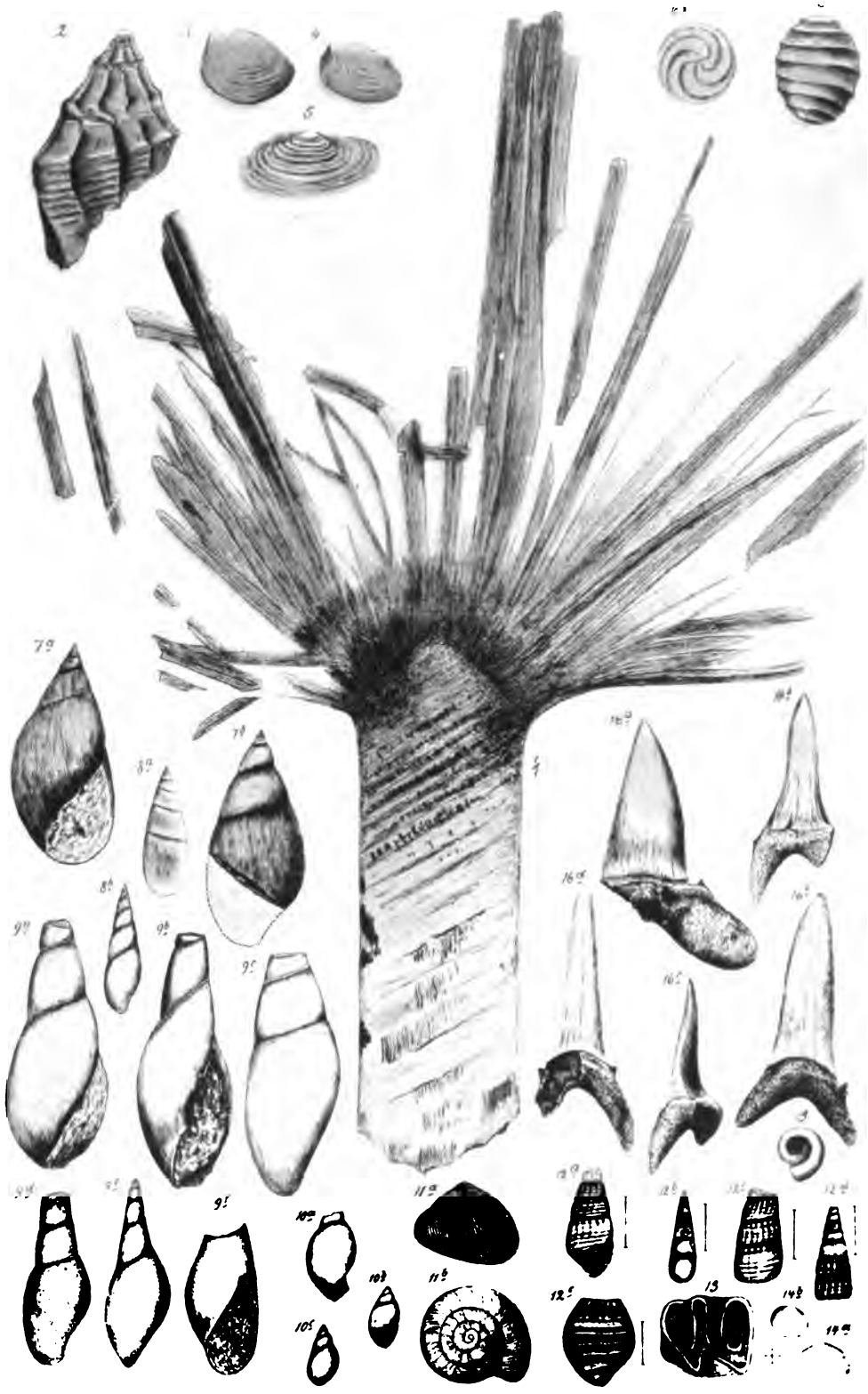
Fig. 14 a, b. *Sphaerium porrectum* n. sp. $^1/_1$. Altkirch, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 269.

Fig. 15. *Planorbis* cf. *Boniliensis* Font. $^1/_1$. Kötzingen, Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa*. Seite 268.

Fig. 16 a, d, e. *Odontaspis cuspidata* Ag. sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

Fig. 16 b, c. *Odontaspis contortidens* Ag. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. S. 254.

Digitized by Google



B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XVI.

Fig. 1 a, b. *Tellina Nystii* Desh. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 258. Fig. 1 a, Aussenseite. Fig. 1 b, Schloss.

Fig. 2. *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet. $^2/_1$. Hagenbach, Meeressand. Seite 255.

Fig. 3. *Pleurotoma* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 4. *Ostrea callifera* Lam. $^1/_2$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 5 a, b. *Psammobia Meyeri* Andreae. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 5 a, Aussenseite. Fig. 5 b, Schloss.

Fig. 6 a, b. *Ostrea cyathula* Lam. $^1/_1$. Wolfersdorf. Meeressand. Seite 256. Fig. 6 a, Innenseite. Fig. 6 b, Aussenseite.

Fig. 7. *Fusus elongatus* Nyst. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 8. *Chenopus speciosus* Schloth. var. *oxydactylus* Sandb. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 9. *Cyprina rotundata* Braun. $^1/_2$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 10. *Cardium scobinula* Mer. $^1/_1$. Wolfersdorf. Meeressand. Seite 257.

Fig. 11. *Cardium cingulatum* Goldf. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 12 a, b. *Cytherea incrassata* Sow. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 12 a, Aussenseite. Fig. 12 b, Schloss.

Fig. 13 a, b. *Natica Nystii* d'Orb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

Fig. 14 a, b. *Cytherea splendida* Mer. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257. Fig. 14 a, Aussenseite, angebohrt von *Natica*. Fig. 14 b, Schloss.

Fig. 15 a, b, c. *Adeorbis decussatus* Sandb. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 254.

Fig. 16 a, b, c. *Cyclostrema* sp. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 17 a, b. *Pectunculus obovatus* Lam. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 256.

Fig. 18. *Lucina undulata* Lam. $^2/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 257.

Fig. 19. *Pleurotoma* cf. *Selysii* de Kon. Fragment. $^1/_1$. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 255.

Fig. 20. *Modiola* cf. *angusta* A. Braun. $^1/_1$. Hagenbach, Meeressand. Seite 256.

Digitized by Google

B. Förster n. d. N. gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

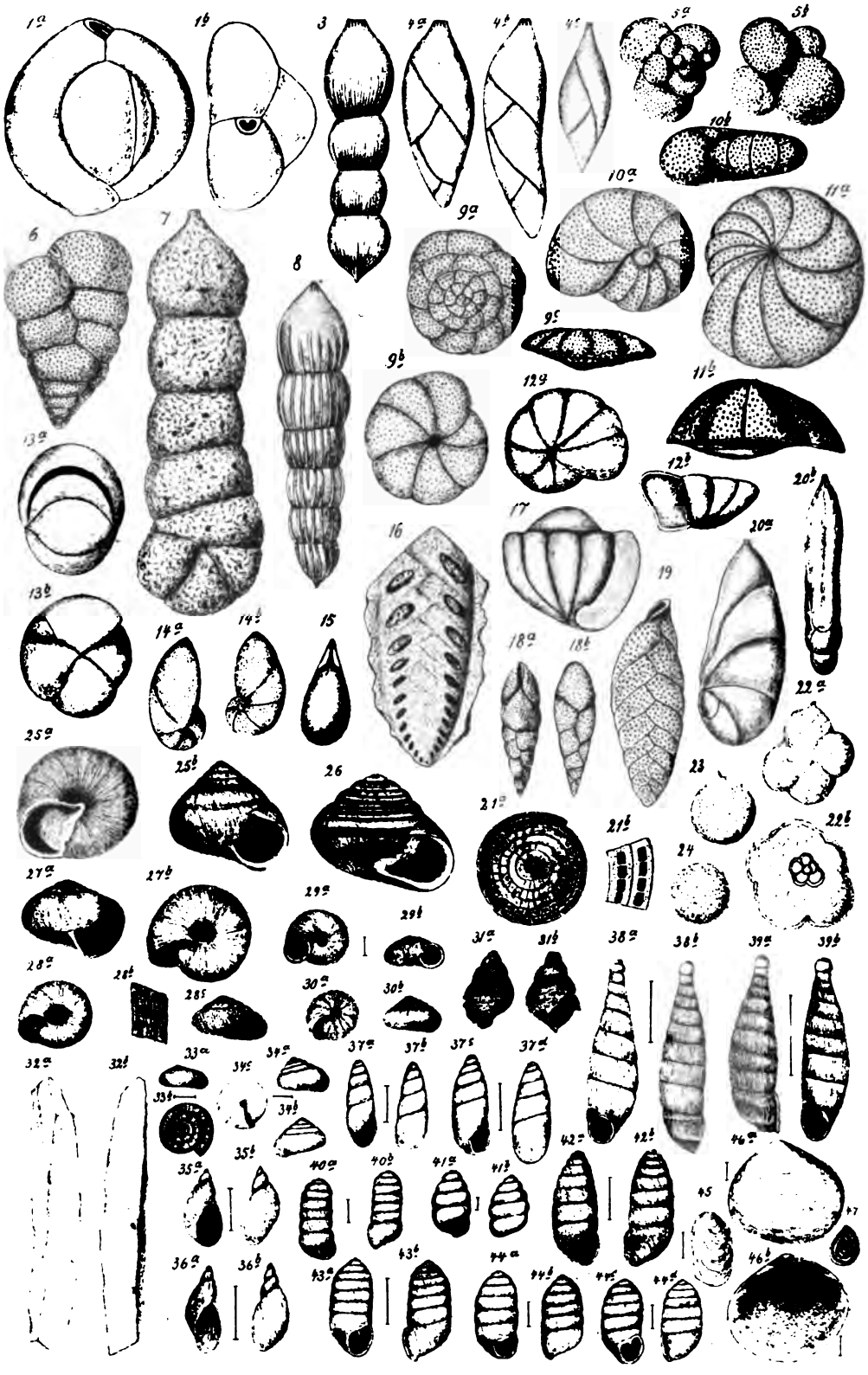
Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung zu Tafel XVII.

Fig. 1 a, b. *Quinqueloculina triangularis* d'Orb. var. *Ermani* Born. 1,1 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 3. *Nodosaria capitata* Boll. var. *striatissima* Andr. 1 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 4 a, b, c. *Polymorphina lanceolata* Reuss. a = 0,8, b = 0,9, c = 0,65 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 5 a, b. *Globigerina bulloides* d'Orb. 0,2 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 6. *Gaudryina chilostoma* Rss. var. *globulifera* Rss. 1,5 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 259.
Fig. 7. *Haplophragmium Humboldti* Rss. typ. 2,8 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 8. *Nodosaria Ludwigi* Rss. var. 2,6 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 9 a, b. c. *Pulvinulina pygmaea* v. Hantk. 0,2 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 10 a, b. *Truncatulina Weinkauffi* Rss. 0,3 mm. Wolfersdorf, Meeressand. Seite 259.
Fig. 11 a, b. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. sp. 0,9 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 12 a, b. *Rotalia Girardana* Rss. 0,35 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 13 a, b. *Pullenia sphaeroides* d'Orb. (= *bulloides* d'Orb.) 0,2 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 14 a, b. *Pulvinulina St. Odiliae* Andreae. 0,2 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 15. *Lagena vulgaris* Rss. 0,15 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 16. *Plecanium carinatum* d'Orb. sp. 1,3 mm. Niedermagstatt, Fischschiefer. Seite 264.
Fig. 17. *Rotalia Girardana* Rss. var. *mamillata* Andreae. 0,65 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 18 a, b. *Virgulina Mustoni* Andr. 0,5 mm. Niedermagstatt, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 19. *Bolivina Beyrichi* Rss. 0,6 mm. Landser, Fischschiefer. Seite 265.
Fig. 20 a, b. *Cristellaria conglomeratica* Andr. Lümschweiler, Ob. Haustein. Seite 271.
Fig. 21 a, b. *Spirillina completa* n. sp. 0,2 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 22 a, b. *Valvulina excentrica* n. sp. 0,3 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 23. *Lagena laevigata* Rss. 0,15 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 270.
Fig. 24. *Lagena hystrix* Rss. 0,15 mm. Lümschweiler, Oberer Haustein. Seite 271.
Fig. 25 a, b. *Helix arbustorum* L. var. *alpestris* Sandb. $^1/_1$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 26. *Helix hortensis* Müller. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 27 a, b. *Helix* sp. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 28 a, b, c. *Helix villosa* Drap. Fig. a, c. = $^1/_1$. Fig. b ein Stückchen Schale, vergrössert. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 279.
Fig. 29 a, b. *Helix pulchella* Müll. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 30 a, b. *Helix sericea* Müll. $^1/_1$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 31 a, b. *Cyclostomus* sp. $^1/_1$. Habsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 32 a, b. Messerchen aus Flintstein. $^1/_1$. Sierenz, mittlerer Löss. Seite 283.
Fig. 33 a, b. *Hyalinia crystallina* Müll. $^2/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 34 a, b, c. *Hyalinia fulva* Müll. sp. $^2/_1$. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 280.
Fig. 35 a, b. *Succinea oblonga* Drap. typ. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 36 a, b. *Succinea oblonga* Drap. var. *elongata* Braun. Walheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 37. *Cionella lubrica* Müll. sp. Mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 37 a, b. $^2/_1$. Tagolsheim, Fig. 37 c, d. $^2/_1$. Zimmersheim.
Fig. 38 a, b. *Clausilia parvula* Studer. $^5/_1$. Walheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 39 a, b. *Clausilia dubia* Drap. $^2/_1$. Zimmersheim, mittlerer Löss. Seite 281.
Fig. 40 a, b. *Pupa columella* v. Martens. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 41 a, b. *Pupa pygmaea* Drap. $^5/_1$. Tagolsheim, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 42 a, b. *Pupa secale* Drap. $^5/_2$. Pfastatt, mittlerer Löss. Seite 282.
Fig. 43 a, b. *Pupa dolium* Drap. var. *plagiostoma* Br. Zimmersheim, m. Löss. Seite 282.
Fig. 44. *Pupa muscorum* L. Mittlerer Löss. Seite 282. Fig. 44 a, b. var. *edentata* Sandb. $^7/_2$. Rixheim, Fig. 44 c, d. var. *unidentata* Sandb. $^7/_2$. Walheim.
Fig. 45. *Limax agrestis* L. $^5/_1$. Sierenz, mittlerer Löss. Seite 283.
Fig. 46 a, b. *Pisidium* sp. 3 mm. Mülhausen, sandiger Löss auf der Niederterrasse. Seite 283.
Fig. 47. *Bythinia tentaculata* L. sp. $^1/_1$. ebenda. Seite 285.

Digitized by Google



B. Förster gez.

Lichtdruck v. J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

Digitized by Google

Digitized by Google

4/18 TO FOLLOW PLS

Berichtigungen.

Seite 239 füge zwischen Nr. 7 und 8 ein:

Sabalites sp.
Taf. XV, Fig. 1.
Blatt von Brunstatt.

» 240 füge zwischen Nr. 14 und 15 ein:

Cinnamomum Scheuchzeri HEER.
Taf. XIV, Fig. 17.
Blättchen von Brunstatt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Wichtigste Literatur 199
Topographische und hydrographische Uebersicht 206
Geologische Uebersicht und Lagerungsverhältnisse 208
Beschreibung der Schichten 210

I. Unter-Oligocän (Gypsformation).

1. Gypsmergel 212
2. Blaue Mergel 214
3. Melanienkalk 216
4. Mergel und Kalke mit *Limnaeus brachygaster* Font. und *Helix* cf. *Hombresi* Font. 231
5. Petrolsandmergel 234

II. Mittel-Oligocän.

1. Meeressand in verschiedener Ausbildung:

a) Plattiger Steinmergel 235
b) Sandige Mergel (eigentlicher Meeressand) 250
c) Blättersandstein 259

2. Septarienthon in verschiedener Ausbildung:

a) Unterer Haustein 261
b) Fischschiefer 263

III. Ober-Oligocän.

1. Kalk mit *Helix* cf. *rugulosa* v. Mart. 266
2. Oberer Haustein 270

IV. Pliocän und Pleistocän.

1. Deckenschotterterrasse:

a) Schotter 273
b) Thonig-sandige Letten 274

3. Hochterrasse:

a) Schotter 275
b) Löss 276

3. Niederterrasse.

a) Schotter 283
b) Sandlöss 285

4. Jüngste Bildungen 286

Rückblick 287
Nutzbarkeit des Bodens und der Gesteine 294
Exkursionen 300
Rechtfertigung 309

Digitized by Google

Digitized by Google

	Preis. ℳ
Bd. IV. Heft 1. W. Dencke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Mit 2 lithogr. Tafeln. 1884	3,00
Heft 2. A. Andreae, Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass. Mit 2 photogr. Tafeln. 1884	5,00
Heft 3. A. Andreae, Die Glossophoren des Terrain à chailles der Pfirt. Mit einer photogr. Tafel. 1887	3,00
Heft 4. O. Schlippe, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck	12,00
Heft 5. G. Meyer, Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1888	4,00
Bd. V. Heft 1. F. Stöber, Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen. Mit 4 lithogr. Tafeln. 1892	4,00

B. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.

Bd. I. 4 Hefte (à ℳ 1,25; 1,50; 2,50 u. 1,50)	6,75
Bd. II. Heft 1 (ℳ 2,75); Heft 2 (ℳ 1,75); Heft 3 (ℳ 5)	9,50
Bd. III. Heft 1 (ℳ 2,40), Heft 2 (ℳ 1,50), Heft 3 (ℳ 1,20), Heft 4 (ℳ 2,50)	7,60

---

b. Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) Berlin.

A. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maassstab 1 : 25000. Mit Erläuterungen.

(Der Preis jedes Blattes mit Erläuterungen beträgt ℳ 2.)

Ausgabe von 1887. Blätter: Monneren und Gelmingen.
Ausgabe von 1889. Blätter: Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf, Bolchen, Lubeln.
Ausgabe von 1890. Blätter: Forbach, Rohrbach, Bitsch.
Ausgabe von 1891. Blätter: Ludweiler, Bliesbrücken, Wolmünster und Roppweiler.
Ausgabe von 1892. Blätter: Saarbrücken, Lembach, Weissenburg und Weissenburg Ost.

B. Sonstige Kartenwerke.

Geologische Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, im Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von E. W. Benecke, G. Meyer, E. Schumacher, G. Steinmann, Br. Weigand und L. van Werveke. Mit Erläuterungen, bearbeitet von E. Schumacher, G. Steinmann und L. van Werveke. Mit 2 Tafeln. 1886—87	5,00
Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Mit einem Verzeichniss der Erzfelder. 1886—87.	1,00
Geologische Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, Maasstab 1 : 80000. Aufgenommen von Dr. L. van Werveke. Erläuterungen von demselben, mit einer Profiltafel und einer Uebersichtskarte der Verwerfungen des mesozoischen Gebirges in Lothringen, Luxemburg und den angrenzenden Gebieten der Rheinprovinz. 1886—87	4,00

Digitized by Google

Inhalt.

Seite.

B. Förster, Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E. Mit einer geologischen Karte und 9 Tafeln in Lichtdruck . . . . . 199—309

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Date Due

25Apr58

Digitized by Google

3 2044 102 948 320

Digitized by Google